Canadian Space Agency | Agence spatiale canadienne

CSA ASC

THE STATE OF THE CANADIAN SPACE SECTOR 1998 AND 1999

EXTERNAL RELATIONS DIRECTORATE
CANADIAN SPACE AGENCY

Canada

TABLE OF CONTENTS

MISSION STATEMENT	**1**
FOREWORD BY W.M. (MAC) EVANS, CSA PRESIDENT	**2**
EXECUTIVE SUMMARY	**3**
OVERVIEW OF THE REPORT	**4**
A CHANGING ENVIRONMENT	4
MEASURING CHANGE	5
METHODOLOGY	5
DEFINITIONS	5
RESULTS	
OVERALL REVENUES	6
DOMESTIC REVENUES	6
EXPORT REVENUES	7
REVENUES OF CANADA'S TOP 30	8
REVENUES BY SPACE CATEGORIES	8
REVENUES BY SECTORS OF SPACE ACTIVITIES	9
ACTIVITIES BY REGION	11
EMPLOYMENT	12
EMPLOYMENT GROUPS	12
EMPLOYMENT IN SPACE CATEGORIES	12
EMPLOYMENT BY REGION	13
CONCLUSION	**14**

The Canadian Space Agency is committed to leading the development and application of space knowledge for the benefit of Canadians and humanity.

About the Authors

The External Relations Directorate manages the strategic relationships between the Canadian Space Agency and its domestic and international partners. Key mandates include the development and implementation of policies and strategies relating to co-operation partnerships with domestic stakeholders (Federal and Provincial governments, industry and academia) and international agencies and industries. The Directorate plays a pivotal role in supporting the commercial initiatives of Canadian space companies on world markets and in providing stakeholders with strategic and timely information.

Message from Michel Giroux, Director of CSA External Relations Directorate

The *State of the Canadian Space Sector* report provides those working in the space sector—government and industry alike—with invaluable knowledge of the sector in which we operate. In turn, this insight supports decision makers in their endeavour to making informed and strategic choices for the future.

The CSA wishes to acknowledge the important contribution of the many organizations, both public and private, without which this report would simply not be possible. We hope that the report proves to be as effective a tool for your organization as it is for ours.

For more information

Information specific to Canadian space business and industry, including an electronic version of this report, is found at the following address: www.space.gc.ca/business/. Inquiries on this report can be made by phone or sent in writing to:

The Canadian Space Agency
External Relations Directorate
6767 route de l'Aéroport,
St-Hubert (Quebec) J3Y 8Y9
Telephone: (450) 926-4361
Facsimile: (450) 926-4362
www.space.gc.ca

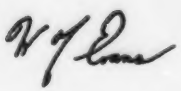
© Government of Canada, 2001
Aussi disponible en français

Message from W.M. (Mac) Evans, CSA President

A decade ago, nobody could have fully envisioned the extent to which the global space market would evolve. Fiscal constraints, privatization, commercialization, mergers and newly emerging players soon intensified pressures to adapt and reshape the industry. As for Canada's modestly-sized space sector, keen observers kept a watchful eye on just how it would fair in such turbulent times.

As this edition of the *State of the Canadian Space Sector* illustrates, I am pleased to report that our nation's space industry has embraced the changes with remarkable fervour. With revenues in the order of $1.8 billion[1] Canada has positioned itself well in this unpredictable environment and continues to grow in influence and stature on the world stage.

The results give reason for optimism over the future of Canada's place in space. Current trends lead to projections of steady growth in the industry in terms of revenues and a growing workforce of highly-skilled professionals. This leads to more opportunities for collaborative and profitable ventures in space science and technology. It also translates into a stronger presence of Canadian expertise in one of the most fertile and exciting sectors of the world economy—space.



Unless stated otherwise, all dollar amounts cited in the report are in Canadian dollars.

In 1998, total revenues in Canada's space sector rose 31% to $1.65B, compared to $1.26B in 1997. In 1999, revenues rose another 11% to $1.83B. Over the past four years, total revenues in Canada's space sector have increased 89%—from $969M in 1996 to $1.83B in 1999.

From 1997 to 1998, domestic revenues experienced a marked increase of 36%, from $690M to $941M with export revenues also up by 25% to $707M from $566M. The rate of growth in both domestic and export revenues decelerated somewhat in 1999, with domestic results rising by 18% to $1.12B and exports by 1% to $717M. This slight waning should not overshadow the overall results between 1996 to 1999 over which time domestic revenues rose 67% and export revenues rose more than twice this rate, up an impressive 138%.

Of the four surveyed Categories, Applications and Services recorded the strongest revenue growth—up 88% from $558M in 1997, to $1.05B in 1998 and $1.12B in 1999. The Space Segment, on the other hand, was down 37% in 1998 from $466M in 1997 to $295M, only to rebound back 65% to $487 in 1999. Some growth was registered in the Ground Segment in 1998, up 2% to $215M, although the sector declined by 12% in 1999 to $190M.

In terms of Sectors of Activities, Telecommunications continued to dominate the field with revenues of $1.19B or 72% of total revenues in 1998 and $1.16B or 63% of total revenues in 1999. Robotics and Earth Observation were also on the rise in 1999, increasing respectively by 67% and 57%.

Regionally, strong gains were made in Quebec with a 44% increase in revenues, from $467M in 1997, to $672M in 1998, to $673.5 in 1999. These results were strong enough to take over the lead from Ontario which generated revenues in the order of $614M (+17%) in 1998 and $611M (-0.5%) in 1999. Through 1998 and 1999, British Columbia prospered with revenue growth of 65% to $229M in 1998 and up another 56% to $357M in 1999. Revenues remained healthy in the Prairies, up 8% in 1998 to $72M and another 17% in 1999 to $85M. Strong gains were also recorded in Atlantic Canada, $60M (+4%) in 1998 and $103M (+72%) in 1999.

Despite claims of brain-drain in the high-tech industry, employment in the space sector continued to grow. The total workforce rose from 5,336 in 1997, to 5,930 in 1998 (+11%) and to 6,911 in 1999 (+17%). Between 1996 and 1999, the workforce increased by a solid 44%.

Overall Survey Results 1998

Category	Total Revenues $	%	Domestic Revenues $	%	Exports Revenues $	%	Employees n
Space Segment	294,598,054	100	142,465,559	48	152,132,495	52	2,080
Ground Segment	215,270,859	100	62,380,344	29	152,890,515	71	1,267
Applications and Other Services	1,103,791,188	100	713,037,327	65	390,753,862	35	2,160
Space Research	33,843,384	100	22,945,800	65	10,897,585	35	423
Total:	**1,647,503,485**	**100**	**940,829,029**	**57**	**706,674,456**	**43**	**5,930**

Overall Survey Results 1999

Category	Total Revenues $	%	Domestic Revenues $	%	Exports Revenues $	%	Employees n
Space Segment	486,842,097	100	287,882,185	59	198,959,912	41	2,721
Ground Segment	189,535,573	100	74,657,071	39	114,878,502	61	1,191
Applications and Other Services	1,115,936,346	100	724,345,046	65	391,591,300	35	2,593
Space Research	37,446,175	100	26,321,578	65	11,124,597	35	406
Total:	**1,829,760,191**	**100**	**1,113,205,880**	**61**	**716,554,311**	**39**	**6,911**

A CHANGING ENVIRONMENT

Increasingly, Canada's space industry is faced with the similar challenges imposed on all players in the global space market. Fiscal restraints in public funding, government regulations, rising consumer demand for space-based services, particularly in telecommunications, scarcity of human resources, changes in regional economies, and fluctuating financial markets constitute a recipe for an increasingly competitive and commercialized global space marketplace.

All this has led to a more intense focus on leveraging market demand for space-related products and services. Key players are pursuing strategic mergers in order to enhance the critical mass deemed vital to delivering complex end-to-end services. The "end" delivery has also taken on new dimensions—beyond the design through to launch phases, and further driven by the needs of the ever-demanding, increasingly-mobile and often technologically-starved end user.

Through it all, reports coming out of the global space industry point upwards. World-wide space revenues in 1999 were in the order of US$87B and are forecasted to top US$123B by the year 2002.[2] Among the drivers, the Global Positioning Satellites (GPS) equipment and services sector is predicted to double in this same period. In 1999, satellite-delivered Internet traffic through Intelsat, a leading satellite communications company, more than tripled, and analysts estimate that the satellite/wireless delivery systems will grow to 6% of the U.S. broadband market over the next few years.[3]

As the Internet has changed the way we use the home computer, advancements in satellite technologies are gradually changing the way we watch TV. Direct Broadcast Satellite (DBS) television services rose 39% in 1999 to 10 million subscribers and analysts expect this number to increase to nearly 21 million by 2007 in the U.S alone. Potential growth rates of DBS are even greater in Europe and Asia where market demand for channels and programming in multiple languages is far more acute.[4]

Despite the setbacks in large satellite constellation ventures, most notably Iridium, interest in the use of satellite technologies to fill the "last mile" gap to the masses is on the rise as data capacity and delivery speeds increase and prices decline. As one analyst stated, "We, as an industry, should take a harder look at broadband, which seems to be the satellite industry's next large economic opportunity."[5]

In Canada, the space industry rode out the millennium in stride with the international players, yet not without its fair share of challenges. The country's competitive niche in satellite communications faced considerable industry-wide challenges through 1997 and 1998, including stiff rivalry and market deregulation. Our maturing remote sensing industry found itself driving—and being driven by—improved sensor capacities, converging technologies, and a growing demand for off-the-shelf, near-real-time turnkey solutions. In addition, U.S. concerns over exports and data distribution extended initial timetables or changed plans altogether.

[2] *International Space Business Council, State of the Space Industry (p. 17, June 2000).*
[3] *Ibid.; p. 33.*
[4] *Ibid.; p. 36.*
[5] *William Kidd, Managing Director and Satellite Equity Analyst, CE Unterberg, Towbin, "Broadband: Discovering the New World" in Satellite Finance (Issue 29; Oct. 11, 2000; pp. 41-42).*

Canada's renowned expertise in space robotics, initially developed under the Space Shuttle's Canadarm technology, maintained its notoriety with the development and delivery to NASA of the Canadarm's successor destined for the International Space Station—Canadarm2. Future robot-led missions to Mars are certain to involve Canadian expertise. Commercially, the gradual adoption of robots for operations in healthcare, peacekeeping, inspection, monitoring, even toy manufacturing, to name just a few, point to new sources of revenue.

Market access continued to be a motivating force for Canada's telecommunications industry. Telesat, wholly owned by BCE Inc. which recently acquired Teleglobe Canada, reinforced its influence on the world's commercial satellite operator industry through increased access to the U.S. fixed satellite market. As the company geared up for the launch of Anik F1[6]—one of the world's most advanced communications satellites—it expanded offices into South America to profit from this region's exploding telecommunications market. Similarly, Norsat of Surrey, B.C., moved to capture a larger share of the growing Direct-to-Home satellite marketplace south of the border with investments into the company's U.S. subsidiary Norsat America.[7]

Most importantly, the industry's labour force—the brains of the entire sector—lived up to its mobile character with shifts along the TransCanada.

Luring new blood became as important as securing new contracts, and recruiters in the personnel department were being asked to be as innovative in launching attractive hiring campaigns as the engineers in developing newfangled technologies.

MEASURING CHANGE

In order to measure all of these ongoing changes occurring in Canada's space sector, the CSA undertakes an annual survey and publishes the results in this report on the *State of the Canadian Space Sector*. The 1998-1999 edition profiles the sector over this two-year period in terms of domestic and export revenues, market concentration, revenues by category (Space Segment, Ground Segment, Applications and Services, and Space Research), by sector of activities (Telecommunications, Robotics, Earth Observation, Space Science, and Navigation) and by region (British Columbia, Prairies, Ontario, Quebec, and Atlantic Canada). The report also offers information on the space sector's total workforce and areas of expertise.

METHODOLOGY

Questionnaires were sent to over 250 private sector companies, research organizations and universities in Canada who have a defined interest in the space sector. Additional data were collected through internal consultation with a number of CSA and government officials whose dealings with stakeholders were deemed statistically relevant.

It is important to note that the company-specific information used to compile this report remains strictly confidential and cannot be released in a manner other than in an aggregate form.[8] Consequently, in certain circumstances, the authors are prevented from providing a more detailed explanation or in-depth analysis of the survey results presented in this report in order to respect this level of confidentiality.

DEFINITIONS

The Canadian space sector is defined as organizations (private, public and academic) whose activities rely on the development and use of space assets and/or space data. Accordingly, with this definition, the sector encompasses the following activities:

Space Segment: Research and Development (R&D), manufacturing, testing, integration and launch of platforms (satellites, spacecraft and robotic systems), complete systems, subsystems and components.

Ground Segment: R&D, manufacturing, testing, and integration of facilities on Earth for controlling space-based systems and satellites, for linking satellites to operational terrestrial networks and for processing satellite-derived data.

Applications and Services: Development and/or provision of services and value-added products and technologies that are derived from the use of space systems and/or data, and the provision of consulting and engineering services.

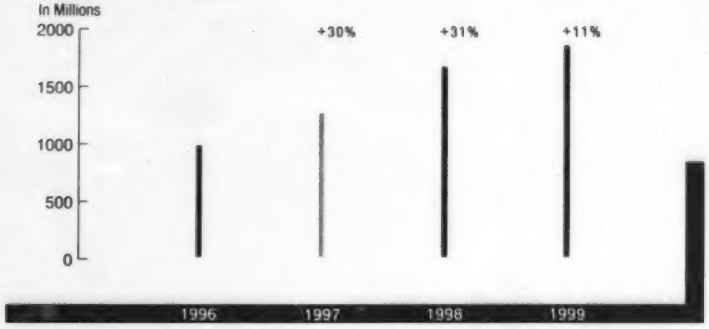
Space Research: Primarily research related to non-commercial space activities.

[6] *Anik F1, manufactured by Boeing Satellite Systems, was successfully launched on 21 Nov. 2001 aboard an Ariane rocket from the Guiana Space Centre.*

[7] *For a more elaborate account of trends in telecommunications, robotics, Earth observation and navigation, refer to the CSA publication Global Space Sector Market Trends and Drivers 2000.*

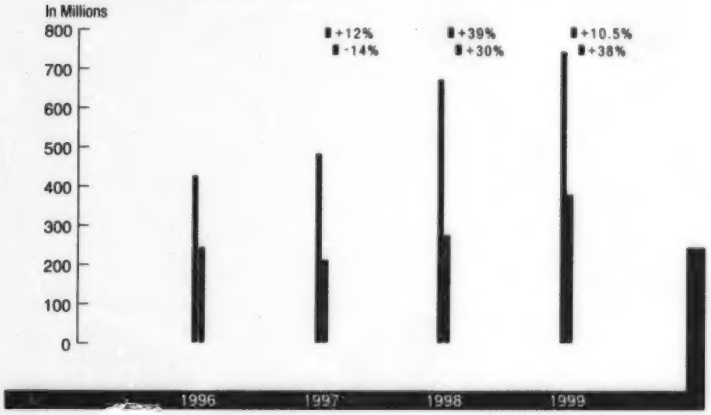
[8] *Results in past editions were weighted in order to account for uncollected data from non-respondents. In earlier reports, calculations showed that the weighting accounted for 2 to 2.5% of the cumulative total, which represents an acceptable margin of error for survey results. For this reason the CSA has foregone the weighting of the results for 1998-1999 and acknowledges a margin of error in the final results of approximately 2.5%.*

Total Space Revenues in Canada



$ 968,049,042 $ 1,256,362,092 $ 1,647,503,485 $ 1,829,760,188

Domestic Revenues in Term of Non-Government (other) and Government Sources



Other	$ 429,832,930	$ 481,989,510	$ 669,921,918	$ 740,459,065
Government	240,845,346	208,016,812	270,907,111	372,746,812

OVERALL REVENUES

In 1998, total revenues in Canada's space sector rose 31% to $1.65B compared to $1.26B in 1997. In 1999, revenues rose another 11% to $1.83B. Over the past four years, total revenues in Canada's space sector have increased 89% from $969M in 1996 to $1.83B in 1999.

DOMESTIC REVENUES

From 1997 to 1998, domestic revenues increased by 36%, from $690M to $941M. In 1998, domestic revenues from non-governmental sources ("Other") rose 39% from $482M to $670M while revenues attributed to government were up 30% from $208M to $271M. In 1999, total domestic revenues increased once again, although less sharply, by 18% to $1.1B. In this same year, revenues from non-government sources improved by 10.5% from $670M to $740.5M, whereas revenues from government sourced revenues rose from $271M to $372M or nearly 38%.

In 1998 and 1999, the overall ratio of domestic revenues generated by government/non-government sources remained generally constant over both years, respectively 29%/71% and 33%/67%. Canada continues to compare more favourably to the rest of the world in this regard as the percentage of world-wide space industry revenues relating to commercial activity in 1998 was estimated at 64% while Canada surpasses this level on domestic non-government revenues alone.[9]

As a proportion of total revenues, domestic revenues' proportion was up 2% to 57% in 1998 and up again in 1999 to 61%, still considerably below the 1996 proportion of nearly 70%.

Between 1996 and 1999, overall domestic revenues rose $442.5M or 66%, from $671M to $1.1B. Non-government-sourced domestic revenues grew by a sound 72%—from $430M to $740.5M—and government-sourced revenues by 55%—from $241M to $373M.

[9] *State of the Space Industry 1999 (Space Publications and A.T. Kearney Management Consultants).*

EXPORT REVENUES

While the total volume of Canadian space exports did not increase as sharply as in 1997 (+88%), export revenues were up by a respectable 25% in 1998, from $566M to $707M. This increase subsided in 1999 to $717M, up 1.4%. With domestic revenues on the rise in terms of the proportion of overall revenues, export revenues declined by the same proportions—down 2% in 1998 to 43% of total revenues and to 39% in 1999. Despite the decline, overall export revenues rose 138% between 1996 and 1999, largely due to effective marketing efforts on the part of Canadian space organizations and a low Canadian dollar.

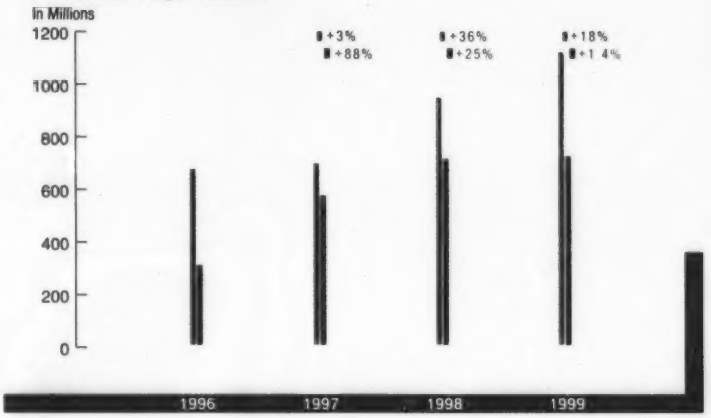
Of the main targeted regions of the world for exports—United States, Europe and Asia—the U.S. market continued to dominate with $445M or 63% of total export revenues in 1998 and $466M or 65% in 1999. In terms of growth, export revenues from the U.S. rose 22% in 1998, a marked slow down from the 102% increase between 1996 and 1997. This growth rate continued to slide to just under 5% in 1999.

Exports to Europe grew by 16%, from $100M in 1997 to $116M in 1998. Some of this increase stems from Canada's long-standing participation in European Space Agency programs. Export revenues increased further in 1999, up 17% to $136M.

In the Asia-Pacific region exports grew in 1998 by 14% from $73M to $83M. Exports to this region fell back in 1999 to $75M, a decline of 10%. The upturn in the Asian economy, in addition to a growing demand for satellite-based services, should generate more opportunities and robust sales for Canadian industry in the coming years.

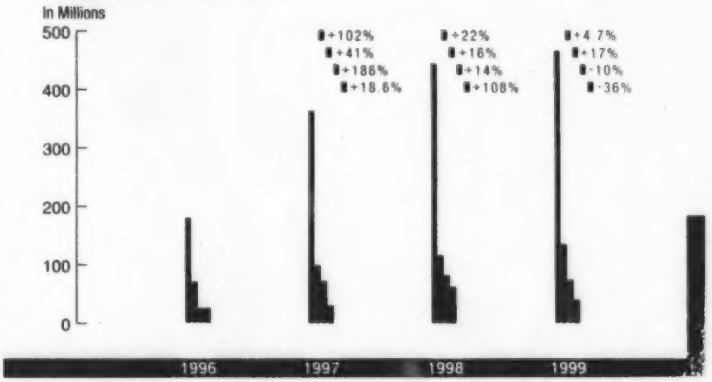
Revenues to Other regions of the world registered the greatest improvement in 1998, rising 108% to nearly $63M, with particularly strong returns from South America. Exports to Other regions declined in 1999 to $40M (-36%), yet to a level more consistent with previous survey results—$25M in 1996 and $30M in 1997. In addition to South America, Australia and Russia were also among the Other destinations of Canadian technology and expertise over 1998 and 1999.[10]

Domestic / Export Revenues



	1996	1997	1998	1999
Domestic	$ 667,678,276	$ 690,006,322	$ 940,829,029	$ 1,113,205,877
Export	301,170,766	566,355,770	706,674,456	716,554,311

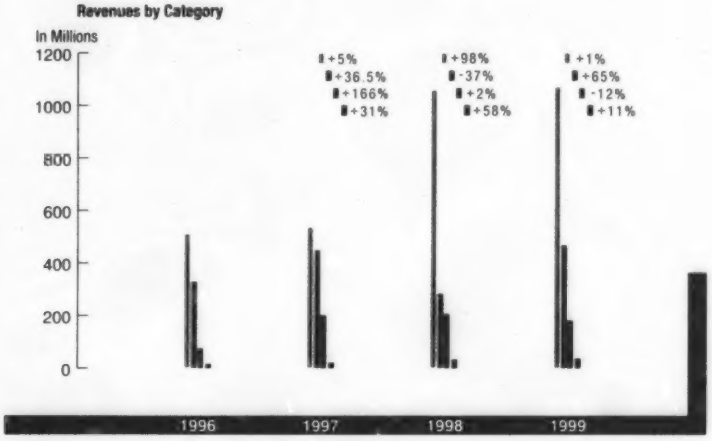
Source of Export Revenues



	1996	1997	1998	1999
U.S.	$179,883,987	$ 363,655,934	$ 444,945,886	$ 466,040,021
Europe	70,605,692	99,812,451	116,088,499	135,633,973
Asia	25,389,788	72,667,622	82,655,851	74,501,803
Other	25,491,299	62,984,220	62,984,220	40,378,514

[10] *Efforts will be made in future surveys to provide a further breakdown of key regions or countries emerging from the "Other" category.*

	1996	1997	1998	1999
Others	$ 138,646,382	$ 81,183,500	$ 45,947,051	$ 43,842,515
Top 30	830,202,660	1,175,178,592	1,601,556,434	1,785,917,673



	1996	1997	1998	1999
Applications	$ 531,799,211	$ 557,843,514	$ 1,103,791,178	$ 1,115,936,345
Space Segment	341,533,436	466,178,615	294,598,053	486,842,097
Ground Segment	79,181,687	210,902,827	215,270,858	189,535,573
Research	16,334,708	21,437,136	33,843,385	37,446,174

REVENUES OF CANADA'S TOP 30 SPACE ORGANIZATIONS

Of total revenues in 1998, 97% were generated by the top 30 Canadian companies compared to 94% in 1997 and 86% in 1996. This concentration rose to 97.6% in 1999. The total number of organizations exceeding $1M in revenues also grew from 42 in 1997, to 44 in 1998, and to 45 in 1999.

REVENUES BY SPACE CATEGORIES

Space sector categories experienced their share of peaks and valleys through 1998 and 1999:

Space Segment: Down 37% to $295M in 1998; rebounded up 65% in 1999 to $487M. Overall, a 43% increase between 1996 and 1999. As a proportion of total revenues generated by all categories, Space Segment accounted for 18% in 1998 and up to 27% in 1999. Renewed opportunities for space technologies being pursued by the Canadian and European space agencies were of clear benefit to industry, particularly those supporting space science, earth observation and robotics initiatives.

Ground Segment: Increase of 2% to $215M in 1998; decrease of 12% to $190M in 1999. As a proportion of total revenues, Ground Segments accounted for 13% in 1998 yet slipped to 10% in 1999. Overall increase of 139% over 1996-1999 period, although 1997 increases account for lion's share. An upturn in the space segment is expected to strengthen returns in the ground segment.

Applications and Services: Solid increase of 97% to $1.1B in 1998; slight increase of 1% in 1999 with revenues of $1.12B. Solid growth of 110% between 1996 and 1999—most significantly from the telecommunications service sector. This category made up 67% of total revenues in 1998 and 61% in 1999.

102-04908/

Space Research: Increase of 58% in 1998 over 1997 (from $21M to $34M) and another 11% in 1999 (from $34M to $37M). Overall increase of 129% between 1996 and 1999, up from $16M to $37M. As a proportion of total revenues, Space Research accounted for approximately 2%. Increases were most significant in R&D in the Earth Observation category, up 353% from $2.6M to $11.6M in 1998 and to $14M in 1999 (+24%), thereby accounting for 34% of all space research amongst the various categories in 1998 and 38% in 1999. Space Science, which in 1998 and 1999 accounted for respectively 57% and 55% of all space research, registered $19M in 1998—up by 58% from $12M the year prior and a further 6%, to $20M, in 1999.

REVENUES BY SECTORS OF SPACE ACTIVITIES

Telecommunications activities constituted by far the largest space-sector activity in Canada. In 1998, satellite telecommunications generated 72% or $1.19B of the total space revenues, an increase of 38% from the previous year. Revenues from this activity declined slightly in 1999 by 2% to $1.16B, still representing 63% of total revenues.

On global markets, satellite systems are becoming more viable supplements and/or alternatives to terrestrial systems as in the case of Direct Broadcast Satellite (DBS) systems. As DBS-related technologies evolve, particularly in terms of expanding bandwidth, service providers are better positioned to offer faster and cheaper services to a growing number of subscribers. Competition is intensifying between the satellite companies and the existing terrestrial services sector (for the most part cable service providers). Increasing merger and acquisition activity is anticipated on the horizon as the marketplace of satellite services providers for television, the Internet and eventually radio expands.

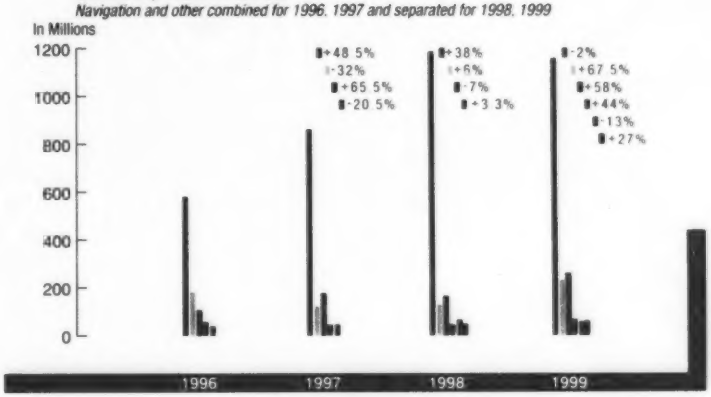
Earth Observation (EO) activities made up the second largest space sector activity in both 1998 and 1999. Earth observation revenues in 1998 were $166M, a decline of almost 7% from 1997 ($177M). In comparison to other sectors, EO comprised a 10% proportion of total space revenues. Revenues in this activity bounced back in 1999, up nearly 58% to $261M, to occupy 14% of total revenues. Between 1996 and 1999, EO revenues rose an impressive 144% which bodes well for Canada's evolving remote sensing community.

Despite an upturn in the commercialization of the EO industry, governments (civilian and military) remain the most important clients for data and services. In Canada, for example, the Canadian Ice Service of Environment Canada relies heavily on RADARSAT-1 data, which makes ice monitoring the top commercial market for RADARSAT International (RSI) whose clientele currently numbers over 500 in 57 countries.[11]

Internationally, the effectiveness of RADARSAT in supporting disaster management and crop monitoring is becoming increasingly attractive to foreign clients, particularly Asian governments. Growth rates should persist as: remote sensing technologies converge with other space and non-space technologies (i.e GPS); inter-agency efforts to support disaster management move further into operation[12]; and the demand for, and ensuing supply of, turnkey solutions for a host of different users amplify.

Revenues by Sector of Activities

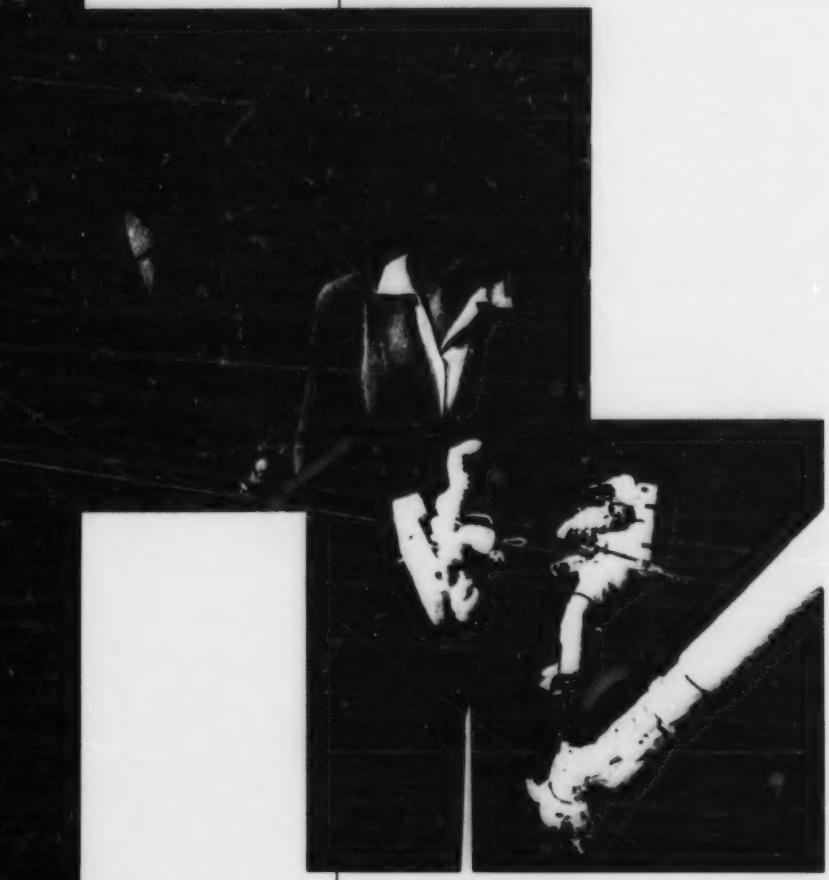
Navigation and other combined for 1996, 1997 and separated for 1998, 1999



	1996	1997	1998	1999
Telecom	$ 580,018,610	$ 861,200,251	$ 1,187,604,467	$ 1,159,496,563
Robotics	184,435,763	125,982,175	133,557,973	223,768,663
Earth Obs.	107,014,610	177,128,168	165,522,459	260,987,276
Space Science	56,789,746	45,160,204	46,671,772	67,350,946
Navigation			66,840,621	57,952,059
Other			47,306,186	60,205,580

[11] *RADARSAT Annual Review: 1999, Canadian Space Agency.*

[12] *In Oct. 2000, the CSA, French Space Agency and European Space Agency signed an agreement to improve mobilizing rescue and relief efforts to deal with natural or technological disasters. Starting Nov. 1, 2000, emergency relief and rescue authorities were provided with a confidential telephone number to agency officials responsible for the quick deployment of space resources including RADARSAT-1.*



Robotics activities increased by 6% in 1998, from $126M to $134M. As a proportion of all activities, Robotics decreased from 10% in 1997 to 8% in 1998. Results in 1999 were more positive—revenues rose 68% to $224M thereby raising the proportion of total space revenues to 12%. In both 1998 and 1999, as in other years, revenues from Robotics activities in the categories Ground Segment ($6.9M or -5% in 1998, and $5.6M or -19% in 1999) and Applications & Services ($11.5M or +62% in 1998, and $9M or -21% in 1999) were lower than those generated in the Space Segment, which registered revenues of $114M in 1998 (+3%), and $208M in 1999 (+83%). Beyond the Mobile Servicing System project, Canada's fully government-funded contribution to the International Space Station (ISS), robotics space initiatives relating to on-orbit spacecraft servicing and space exploration to Mars present promising opportunities. Combined with terrestrial opportunities in such fields as inspection, mining, surveillance, manufacturing and healthcare, the commercial viability of robotic activity in the industry as a whole should gain momentum.

Contrary to a decline in **Space Science** activities in 1997, the subsequent year registered a slight increase of 3%, from $45M to $47M. Space Science activity increased significantly in 1999, up 44% to $67M. Included within Space Science is planetary exploration and the new era soon to be opened by the ISS which holds promise for advancements in such fields as pharmaceutical R&D, biotechnology, and advanced electronics. Canada's participation in the ISS project affords Canadian scientists and industry access to the microgravity laboratory and aims to ensure Canada's continuing influence in the space science community.

In previous surveys revenues from **Navigation** activities were largely folded under the "Other" activities, which in 1997 recorded revenues of $47M. In 1998, for the first time, Navigation was included as a separate space activity. Interestingly, Navigation on its own recorded close to $67M in revenues in 1998 and $58M in 1999, both figures well above the previous totals in the "Other" category.

Driving this nascent market is the growing use of GPS for use in aviation, in-car navigation systems, emergency vehicles, search and rescue, and sports and leisure. Some industry analysts place the current rate of growth between 25 and 40 percent per year, while others are more optimistic.[13] As one analyst put it, "In many ways, GPS is like the Internet, another phenomenon that seems to have burst upon the world suddenly and full-blown in recent years, although actually they've both been a long time coming."[14]

Other activities also change to "reported" well even with Navigation revenues taken out of the mix: $47M in 1998 and $60M in 1999, up 27%. A variety of space-related activities were attributed to this area, from military operations to structural engineering to market studies. When combined with Navigation activities, increases were in the tune of 152%, from $47M to $118M between 1997 and 1999.

[13] *GPS World's Big Book of GPS 2000 (Advanced Star Communications; 2000; p. 161)*
[14] *Ibid, (p. 10)*

ACTIVITIES BY REGION

Ontario revenues increased 17% from $525M in 1997 to $614M in 1998. Compared to other regions, Ontario continued to lead with 37% of total nation-wide revenues, although down from a 53% share in 1996 and 42% in 1997. Survey results in 1999 were down, although slightly, by 0.5% to $611M. In terms of nation-wide revenues, Ontario lost more ground to other regions in 1999 with a further 4% decline to 33% of overall revenues.

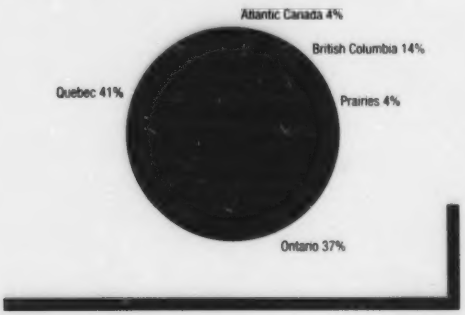
Revenues in **Quebec** rose 44% in 1998, from $467M to $672M, and took over the lead from Ontario in generating the most revenues. The province maintained its lead in 1999 with revenues of $674M, up slightly by 0.2%. In terms of total nation-wide revenues, Quebec's proportion rose from 37% in 1997 to 41% in 1998, and then back down to 37% in 1999.

British Columbia (B.C.) continued to rank third in terms of total revenues, yet beat out all other regions in terms of percentage increases. B.C. revenues were up 65% in 1998 to $229M compared to $139M in 1997. Revenues were up again in 1999 by 56% to $357M. In terms of national revenues, B.C. made up the most ground: 7.6% in 1996, 11% in 1997, 14% in 1998 and nearly 20% in 1999. The province's remote sensing industry has proved a key market strength for the region's overall results. Since the 1997 survey, B.C.'s share of national revenues has increased by 76%.

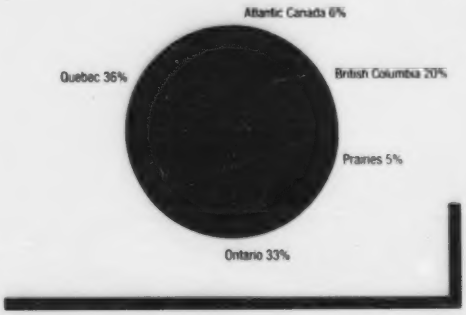
In the neighbouring **Prairies** (defined by Alberta, Saskatchewan and Manitoba), revenues rose in 1998, from $67M to $72M or 8%. Revenues rose again in 1999 by 17% to $85M. The region's capacity in Ground Systems Control and Space Science projects, including satellite manufacturing, keep the future outlook optimistic.

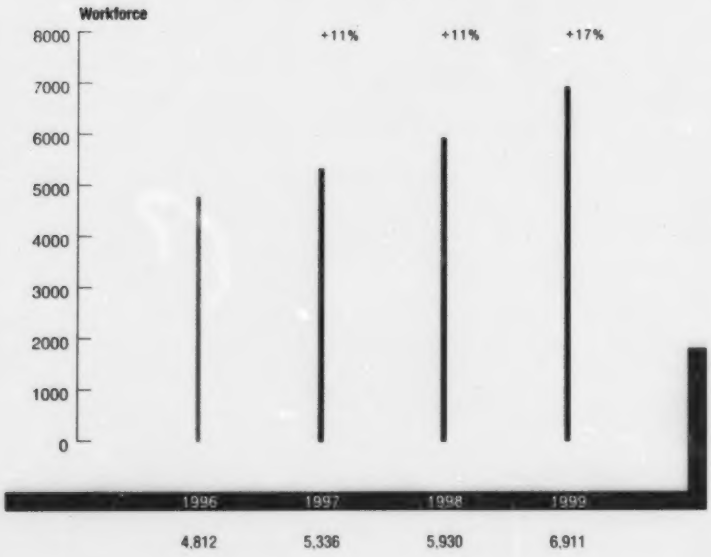
On Canada's east coast, **Atlantic Canada** (defined by Newfoundland, New Brunswick, Nova Scotia, and Prince Edward Island) revenues rose 4% in 1998—from $58M to $60M—and a further 72% in 1999 to $103M. The telecommunications applications and services have generated strong results for this region. Given the global projections in this field of expertise, this regional niche should continue to bring in beneficial returns.

Regional Revenues as a % of Total Revenues: 1998

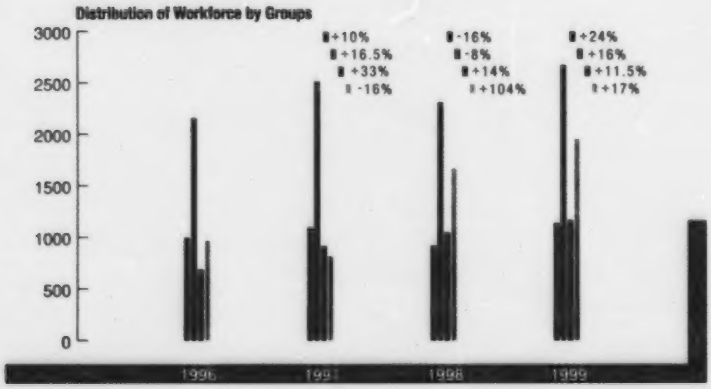


Regional Revenues as a % of Total Revenues: 1999





4,812	5,336	5,930	6,911



Mgnt./Admin.	995	1,093	915	1,132
Eng./Scient.	2,156	2,511	2,304	2,664
Technical	690	916	1,045	1,165
Other	971	816	1,666	1,950

EMPLOYMENT

The workforce in Canada's space industry grew alongside total revenues. In 1998, the space sector employed 5,930 people compared to 5,336 in 1997. This represents an 11% increase in a year in which revenues were up 31%. Total number of employees grew again in 1999 to 6,911 or 17%, compared to an 11% rise in overall revenues. Since 1996, the total space sector workforce has risen by 2,099 employees or 44%, from 4,812 to 6,911.

Employment Groups

Of the four employment groups (Management/ Administration; Engineers/Scientists;Technicians;Other),"Engineers/ Scientist" constituted the largest group with 2,304 employees in 1998, down 8%, only to rebound up 16% in 1999 to 2,664. The "Other" group has experienced considerable growth in recent years, up 139% since 1997.[15] The Management group valleyed and peaked over the same period, down 16% in 1998 from 1,093 to 915 employees, and then up by 23% in 1999 to 1,132 employees.

Employment in Space Categories

Within each of the four space categories, the number of employees in the *Applications and Services* category was up by 30% in 1998 to 2,160 and again by 20% in 1999 to 2,593. The numbers in the *Space Segment* category fell to some extent in 1998, down 9% to 2,080. This total sprung back the year after by 31% to 2,721 thereby beating out Applications and Services as the main employment category, as it did in 1997.

Those working in the *Research* category made up for losses incurred in the previous survey (-38% in 1997, from 392 to 245), with a 73% increase in 1998 to 423 employees. The numbers fell slightly in 1999, a drop of 4% to 406, yet remained above the 1996 and 1997 results. Following a significant increase in the number of employees in the *Ground Segment* in 1997 (up 79% from 645 to 1,154) this workforce levelled off in 1998 at 1,267, an increase of 10%. The number of workers fell 6% in 1999 to 1,191.

[15] *Growth in the "Other" group has been such that a further breakdown is being examined for future reports.*

Employment by Region

Regionally, **Ontario** continued to employ the most people—up 36% in 1998 to 2,870 and up again in 1999 by 7% to 3,066. Also on the rise in 1998 was the province's overall share of Canada's total space sector workforce, up to 48% from 40%, only to fall back to 44% in 1999. Since 1997, Ontario's workforce has risen a heady 100%.

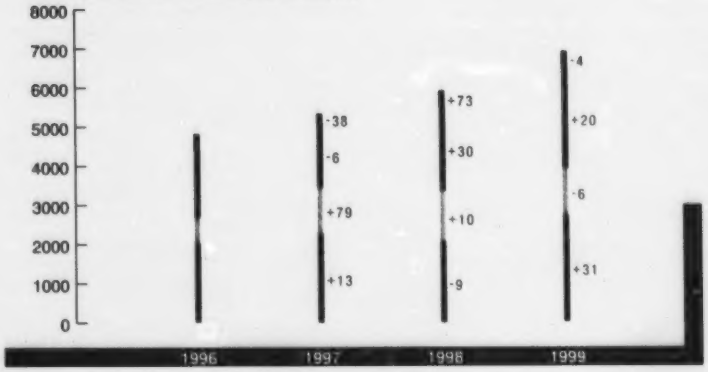
In contrast to the region's revenue growth, **Quebec** experienced a decline in its workforce in 1998, down 16% from 1,534 to 1,292. Some recovery was made in 1999, up 3% to 1,335. Between 1997 and 1999, Quebec's space sector workforce fell 13% while revenues rose 105% over this same period.

In 1998, declines were also recorded in **Atlantic Canada** where the space sector workforce fell 16% from 335 to 282. The trend was reversed in 1999 with gains of 42% to over 400 workers. These numbers represented approximately 6% of the nation's space sector workforce. Growth has been most notable in the delivery of tele-communications applications and services by Atlantic Canada industry. Since 1997, the region's workforce has risen by nearly 20%.

While employment had shot up in the **Prairies** in 1997 by 55% (from 288 to 447), the surge subsided in 1998 with a slightly smaller increase of approximately 4% to 463. In 1999, the employment results slipped down 11% to 414 employees. Since 1997, the Prairies' overall space sector workforce has declined by approximately 7%.

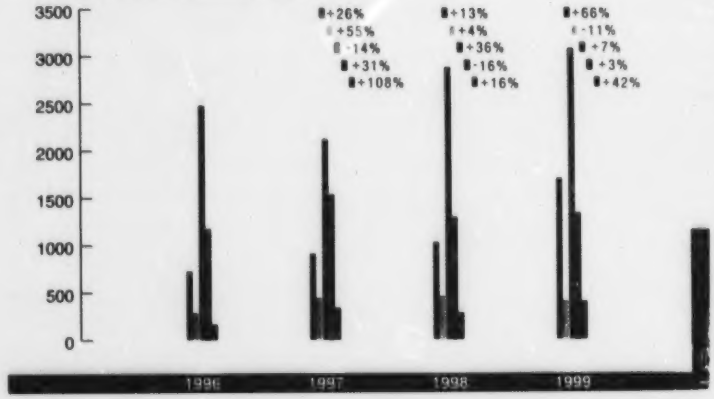
Finally, on Canada's west coast, **British Columbia** recorded strong employment numbers—up 13% in 1998 (from 905 to 1,023) and 66% in 1999 (to 1,696). Since 1997, B.C.'s workforce has risen 87%, making it one of three regions in Canada that registered positive growth (Ontario +100% and Atlantic Canada +20%) between 1997 and 1999.

Space Sector Workforce by Space Category



	1996	1997	1998	1999
Research	392	245	423	406
Applic./Services	1,760	1,659	2,160	2,593
Ground	645	1,154	1,267	1,191
Space	2,015	2,278	2,080	2,721

Space Sector Workforce by Region



	1996	1997	1998	1999
British Columbia	271	905	1,023	1,696
Prairies	288	447	463	414
Ontario	2,470	2,115	2,870	3,066
Quebec	1,172	1,534	1,292	1,335
Atlantic Canada	161	335	282	401

CONCLUSION

Both 1998 and 1999 were successful years for Canada's space sector. Between the 1997 and 1998/1999 survey results, overall revenues rose 46% of which domestic revenues rose by 61% and export revenues by 27%. Space Applications and Services outpaced all the other categories with 100% growth rates, a phenomenon consistent with global trends.

Thirty per cent more employees were working in the space sector in 1999 compared to 1997. While the total workforce in Canada's aerospace industry rose 12% between 1998 and 1999,[16] Canada's space industry rose a respectable 17% over this same one-year period, for the most part in British Columbia where almost a quarter of all space sector jobs were recorded. Atlantic Canada employment numbers also progressed well with 42% growth in 1999. Between 1998 and 1999, four of the five regions in Canada registered positive numbers.

At the current rates of growth in overall revenues and employment figures, the future looks promising for Canada's space industry. In certain fields, such as earth observation, there remains a strong technology push in the marketplace and commercial opportunities are maturing at a sound rate. The space robotics market finds itself on a similar cycle, although the spin-off and commercialization of space-borne robotic technologies into terrestrial applications are being realized at a much slower rate.

In the field of global telecommunications, this marketplace continues to drive the space commercialization agenda across the board. Market estimates are now in the trillion dollar range and Canada's industrial niche constitutes real advantages for industry and a growing Canadian user community.

The CSA is committed to ensuring a competitive space sector for the many organizations across Canada—from small and medium size enterprises to larger firms trying to break into new markets abroad. In the end, our efforts are helping to advance science, generate industrial opportunities and secure a prosperous future for all Canadians.

[16] *Canada's Aerospace Industry: 1999-2000 (Industry Canada Report; Sept. 2000)*

Agence spatiale canadienne

CSA ASC

ÉTAT DU SECTEUR SPATIAL CANADIEN 1998 et 1999

DIRECTION DES RELATIONS EXTÉRIEURES
AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Canada

TABLE DES MATIÈRES

ÉNONCÉ DE MISSION DE L'ASC	**1**
MESSAGE DE W.M. (MAC) EVANS, PRÉSIDENT DE L'ASC	**2**
SOMMAIRE	**3**
SURVOL DU RAPPORT	**4**
UN ENVIRONNEMENT EN MOUVEMENT	4
MESURE DES CHANGEMENTS	5
MÉTHODE	5
DÉFINITIONS	5
RÉSULTATS	**6**
REVENUS	6
REVENUS INTÉRIEURS	6
REVENUS D'EXPORTATION	7
REVENUS DES 30 PLUS GRANDES ENTREPRISES	8
REVENUS PAR CATÉGORIES D'ACTIVITÉS SPATIALES	8
REVENUS PAR SECTEURS D'ACTIVITÉS SPATIALES	9
ACTIVITÉS PAR RÉGION	11
EMPLOIS	12
GROUPES DE PROFESSIONS	12
RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR CATÉGORIE D'ACTIVITÉS SPATIALES	12
RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR RÉGION	13
CONCLUSION	**14**

L'Agence spatiale canadienne se veut à l'avant-garde du développement et de l'application des connaissances spatiales pour le mieux-être des Canadiens et de l'humanité.

À propos des auteurs

La direction des Relations extérieures s'occupe de la gestion des relations stratégiques entre l'Agence spatiale canadienne et ses partenaires nationaux et internationaux. Au nombre de ses principaux mandats, citons le développement et la mise en œuvre des politiques et des stratégies relatives à la coopération et aux partenariats entre les intervenants nationaux (gouvernements fédéral et provinciaux, industrie et universités) et les industries et organismes internationaux. La direction des Relations extérieures joue un rôle primordial en matière d'appui aux initiatives commerciales des entreprises spatiales canadiennes sur le marché mondial. Elle fournit également des informations pertinentes et stratégiques aux intervenants.

Message de Michel Giroux, directeur de la direction des Relations extérieures de l'ASC

Le rapport sur l'État du secteur spatial canadien fournit de précieux renseignements à tous ceux qui œuvrent dans le secteur spatial (tant dans le secteur public que privé). En retour, ce bagage de connaissances appuie les décideurs dans leurs efforts visant à faire des choix éclairés et stratégiques pour l'avenir.

L'Agence tient à reconnaître l'importante participation d'un bon nombre d'organismes, tant publics que privés, sans qui ce rapport n'aurait pu voir le jour. Nous espérons que ce document s'avérera un outil tout aussi utile et efficace pour votre entreprise qu'il l'est pour nous.

Pour de plus amples renseignements

Pour toute information concernant les affaires et l'industrie spatiales canadiennes ou pour obtenir la version électronique de ce rapport, visitez le site de l'Agence à l'adresse suivante : www.espace.gc.ca/business/. Toutes les questions concernant ce rapport doivent être soumises par téléphone ou par écrit à l'adresse suivante :

Agence spatiale canadienne
Direction des Relations extérieures
6767 route de l'Aéroport,
Saint-Hubert (Québec) J3Y 8Y9
Téléphone : (450) 926-4361
Télécopieur : (450) 926-4362
www.espace.gc.ca

© Tous droits réservés. Gouvernement du Canada, 2001.
Also available in English

Message de W.M. (Mac) Evans, président de l'ASC

Il y a dix ans, personne n'aurait pu prédire avec exactitude l'ampleur de l'évolution de l'industrie spatiale mondiale. Les contraintes budgétaires, la privatisation, la commercialisation, les fusions et l'arrivée de nouveaux acteurs sont autant de facteurs qui ont contribué aux pressions visant à adapter et à restructurer l'industrie. Quant au modeste secteur spatial Canadien, des observateurs avertis l'ont tenu à l'œil afin de voir comment il se comporterait en ces temps tumultueux.

Comme l'illustre cette édition de l'État du secteur spatial canadien, j'ai le plaisir d'annoncer que l'industrie spatiale canadienne a réagi à ces changements de façon favorable. Avec des revenus de l'ordre de 1,8 Md$, le Canada s'est taillé une place de choix dans ce marché imprévisible et voit son influence et sa réputation croître de jour en jour sur la scène internationale.

Les résultats mentionnés dans ce rapport permettent d'être optimiste quant à la future place du Canada sur l'échiquier spatial mondial. Les tendances actuelles laissent présager une croissance soutenue de l'industrie au chapitre des revenus et de la main-d'œuvre hautement qualifiée. La voie est donc ouverte aux projets de collaboration et aux initiatives dans les domaines des sciences et des technologies spatiales, et cette manifestation se traduit également par une présence accrue de l'expertise canadienne dans un des secteurs les plus excitant et effervescent de l'économie mondiale : l'industrie spatiale.

W.M. Evans

Sauf indication contraire, tous les montants indiqués sont en dollars canadiens et sont exprimés comme suit : millions de dollars (M$) et milliards de dollars (Md$).

En 1998, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont augmenté de 31 % pour atteindre 1,65 Md$, comparativement à 1,26 Md$ en 1997. En 1999, ces revenus ont connu une nouvelle hausse de 11 % pour atteindre 1,83 Md$. Au cours des quatre dernières années, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont connu une croissance de 89 %, passant de 969 M$ en 1996 à 1,83 Md$ en 1999.

Entre 1997 et 1998, les revenus intérieurs sont passés de 690 M$ à 941 M$, ce qui correspond à une importante hausse de 36 %. Les revenus d'exportation ont également progressé de 25 %, passant de 566 M$ à 707 M$. Le rythme de croissance des revenus intérieurs et d'exportation a quelque peu ralenti en 1999, les premières augmentant de 18 % pour atteindre 1,12 Md$ et les deuxièmes augmentant de 1 % pour atteindre 717 M$. Ce léger ralentissement ne devrait pas éclipser l'ensemble des résultats de la période 1996 à 1999, où les revenus intérieurs ont connu une croissance de 67 % et les revenus d'exportation une impressionnante augmentation de 138 %, soit plus du double des revenus intérieurs.

Des quatre catégories ayant fait l'objet du sondage, celle des Applications et autres services a enregistré la plus forte augmentation (88 %) au chapitre des revenus qui sont passées de 558 M$ en 1997, à 1,05 Md$ en 1998 et à 1,12 Md$ en 1999. Le segment spatial, quant à lui, a diminué de 37 % en 1998, passant de 466 M$ en 1997 à 295 M$ en 1998. Cependant, en 1999, ce segment a vu ses revenus s'établir à 487 M$, ce qui correspond à un bond en avant de 65 %. Une certaine croissance a été enregistrée dans le segment terrestre en 1998, en hausse de 2 % (215 M$), malgré le fait que ce secteur ait connu un déclin de 12 % en 1999 (190 M$).

Au chapitre des secteurs d'activités, les télécommunications dominent toujours l'ensemble des secteurs avec des revenus de l'ordre de 1,19 Md$, ou 72 % des revenus totaux des activités spatiales en 1998, et de 1,16 Md$, ou 63 % de l'ensemble des revenus en 1999. La robotique et l'observation de la Terre sont des secteurs qui ont également connu des hausses importantes de 67 % et de 57 % respectivement en 1999.

À l'échelle régionale, d'importants gains ont été signalés au Québec. Les revenus réalisés dans cette province ont grimpé de 44 %, passant de 467 M$ en 1997 à 672 M$ en 1998 et à 673,5 M$ en 1999. Ces résultats sont suffisamment importants pour détrôner l'Ontario qui, jusqu'alors était en tête de liste avec des revenus totaux de l'ordre de 614 M$ (+17 %) en 1998 et de 611 M$ (-0,5 %) en 1999. De 1998 à 1999, la Colombie-Britannique a connu une période prospère, voyant ses revenus augmenter de 65 % (229 M$) en 1998 et d'un autre 56 % en 1999 (357 M$). Les revenus sont demeurés relativement stables dans les Prairies, avec une hausse de 8 % en 1998 (72 M$) et une seconde hausse de 17 % en 1999 (85 M$). D'importants gains ont également été enregistrés dans les provinces de l'Atlantique, les revenus s'établissant à 60 M$ (+4 %) en 1998 et à 103 M$ (+72 %) en 1999.

Malgré le soit-disant exode des cerveaux dans le domaine des technologies de pointe, l'embauche dans le secteur spatial a continué de croître. La main d'œuvre totale est passée de 5 336 en 1997 à 5 930 en 1998 (+11 %) et à 6 911 en 1999 (+17 %). Entre 1996 et 1999, la main d'œuvre s'est accrue de 44 %.

Résultats du sondage pour l'année 1998

Catégorie	Revenus		Revenus intérieurs		Revenus exportations		Nombre employés
	$	%	$	%	$	%	n
Segment spatial	294 598 054	100	142 465 559	48	152 132 495	52	2 080
Segment terrestre	215 270 859	100	62 380 344	29	152 890 515	71	1 267
Applications et autres services	1 103 791 188	100	713 037 327	65	390 753 862	35	2 160
Recherche spatiale	33 843 384	100	22 945 800	65	10 897 585	35	423
Total :	**1 647 503 485**	**100**	**940 829 029**	**57**	**706 674 456**	**43**	**5 930**

Résultats du sondage pour l'année 1999

Catégorie	Revenus		Revenus intérieurs		Revenus exportations		Nombre employés
	$	%	$	%	$	%	n
Segment spatial	486 842 097	100	287 882 185	59	198 959 912	41	2 721
Segment terrestre	189 535 573	100	74 657 071	39	114 878 502	61	1 191
Applications et autres services	1 115 936 346	100	724 345 046	65	391 591 300	35	2 593
Recherche spatiale	37 446 175	100	26 321 578	65	11 124 597	35	406
Total :	**1 829 760 191**	**100**	**1 113 205 880**	**61**	**716 554 311**	**39**	**6 911**

UN ENVIRONNEMENT EN MOUVEMENT

L'industrie spatiale canadienne doit de plus en plus relever des défis semblables à ceux que doivent affronter les autres intervenants de l'industrie spatiale mondiale. Les contraintes budgétaires en matière de financement public, la réglementation gouvernementale, l'augmentation de la demande en services spatiaux de la part des consommateurs (surtout dans le domaine des télécommunications), la rareté des ressources humaines, les changements économiques régionaux et les fluctuations des marchés financiers sont tous des éléments menant à une meilleure compétitivité et à une commercialisation accrue dans l'industrie spatiale mondiale.

Tout cela a provoqué une multiplication des demandes de produits et de services spatiaux. Les grandes entreprises considèrent continuellement les opportunités de fusions stratégiques de manière à améliorer la masse critique jugée nécessaire à la prestation de services complets, de la conception à la livraison. La prestation de tels services revêt un tout autre sens—de la phase de conception au lancement, les produits et les services sont dictés par les besoins d'une clientèle de plus en plus exigeante, mobile et friande de technologies.

Dans l'ensemble, les rapports publiés par l'industrie spatiale mondiale indiquent une progression. Les revenus mondiaux de l'industrie spatiale en 1999 sont de l'ordre de 87 Md$ US et les prévisions laissent supposer qu'elles atteindront la barre des 123 Md$ US en 2002.[2] Au nombre des grands facteurs de croissance, on prévoit que le secteur des équipements et des services de positionnement global par satellite (GPS) doublera ses revenus pendant cette période. En 1999, l'utilisation du réseau Internet par satellites, notamment Intelsat, une entreprise de pointe en télécommunications par satellite, a plus que triplé et les analystes prévoient que les systèmes de télécommunications sans fil et par satellite augmenteront de 6 % sur le marché américain des télécommunications à large bande d'ici quelques années.[3]

Tout comme l'Internet a changé la manière dont on utilise nos ordinateurs personnels, les percées dans le monde des technologies satellitaires modifient graduellement notre façon de regarder la télévision. Les services de télédiffusion directe par satellite (DBS pour Direct Broadcast Satellite) ont connu une hausse de 39 % en 1999, ce qui a porté le nombre d'abonnés à ces services à 10 millions. Les analystes prévoient que ce nombre passera à près de 21 millions en 2007 et ce, uniquement aux États-Unis. Le potentiel de croissance de la télédiffusion directe par satellite est beaucoup plus important en Europe et en Asie où la demande de canaux et d'émissions multilingues est beaucoup plus forte.[4]

Malgré les quelques ratés des grands projets de mise en orbite de constellation de satellites, le projet Iridium étant le plus connu, la volonté d'utiliser les technologies satellitaires dans le but de combler le mince écart qui sépare les consommateurs des applications de pointe est plus grande, surtout en cette période où la capacité de stockage des données et la vitesse de transmission sont à la hausse et les prix à la baisse. Comme le souligne un analyste :« Dans l'industrie, nous devrions nous concentrer davantage sur la bande large qui semble être la prochaine grande occasion économique de l'industrie satellitaire ».[5]

Au Canada, tout en relevant sa juste part de défis, l'industrie spatiale est entrée dans le nouveau millénaire, dans la foulée de ses partenaires internationaux. Le créneau réputé du Canada en télécommunications par satellite a dû surmonter des obstacles considérables qui avaient affecté l'ensemble de l'industrie en 1997 et 1998, notamment une forte concurrence et la déréglementation du marché. L'industrie canadienne de la télédétection,

[2] International Space Business Council, State of the Space Industry (p. 17, juin 2000)..
[3] Ibid.; p. 33.
[4] Ibid.; p. 36.
[5] William Kidd, directeur général et analyste d'actions satellitaires, CE Unterberg, Towbin, « Broadband: Discovering the New World » dans Satellite Finance (n° 29; 11 octobre 2000, pp. : 41-42).

en pleine maturation, est influencée par une capacité accrue des capteurs, par des technologies convergantes et par une demande grandissante de solutions clé en main en temps quasi-réel, tout en étant à la remorque de ces éléments. De plus, les préoccupations des Etats-Unis en matière d'exportation et de diffusion des données ont retardé le calendrier initial, voire même entièrement modifié les plans de départ.

La réputation du Canada en matière d'expertise en robotique spatiale, initialement développée dans le cadre de la technologie du Canadarm (télémanipulateur de la navette spatiale), a maintenu sa notoriété avec le développement et la livraison à la NASA du successeur du Canadarm, le Canadarm2, destiné à la Station spatiale internationale. Les éventuelles missions robotiques sur Mars feront inévitablement appel à l'expertise canadienne. Sur le plan commercial, l'augmentation graduelle de l'utilisation de robots dans divers domaines comme la santé, le maintien de la paix, l'inspection, la surveillance et même la fabrication de jouets, pour n'en nommer que quelques-uns, ouvre la voie à de nouvelles sources de revenus.

L'accès au marché a continué de s'avérer une source de motivation pour l'industrie canadienne des télécommunications. Telesat, qui appartient en totalité à BCE Inc., qui a récemment fait l'acquisition de Téléglobe Canada, a renforcé son influence sur le monde de l'exploitation des satellites commerciaux grâce à de nombreuses percées sur le marché américain des satellites de service fixe. Tandis que l'entreprise se préparait au lancement d'Anik F1 , un des satellites de télécommunication le plus moderne de l'heure, elle s'est implantée en Amérique du Sud dans le but de profiter de l'explosion du marché des télécommunications dans cette région. Dans le même ordre d'idées, Norsat, de Surrey en Colombie-Britannique, a investi dans une filiale de l'entreprise américaine Norsat America dans le but de s'accaparer une plus grande part du marché grandissant de la télédiffusion directe à domicile.

Mais plus encore, la main-d'œuvre de cette industrie—les cerveaux du secteur tout entier—a su être à la hauteur de sa réputation de mobilité avec des mouvements de personnel d'un océan à l'autre.

La capacité d'attirer du sang neuf au sein des entreprises est devenue tout aussi importante que celle d'obtenir de nouveaux marchés. Les agents de recrutement des services de personnel, à l'instar des ingénieurs qui doivent développer des technologies inédites, doivent sans cesse innover en lançant des campagnes de recrutement attirantes.

MESURE DES CHANGEMENTS

Afin de mesurer tous les changements continus qui s'opèrent dans le secteur spatial canadien, l'ASC entreprend une étude annuelle et en publie les résultats dans ce rapport sur l'État du secteur spatial canadien. L'édition 1998-1999 brosse un portrait de ce secteur sur une période de deux ans, en y analysant les revenus intérieurs et d'exportation, la concentration des marchés, les revenus par catégories (segment spatial, segment terrestre, applications et autres services et recherche spatiale), les revenus par secteur d'activités (télécommunications, robotique, observation de la Terre, sciences spatiales et navigation) et les revenus par région (Colombie-Britannique, Prairies, Ontario, Québec et provinces de l'Atlantique). Le rapport fournit également des informations sur l'ensemble de la main-d'œuvre et sur les domaines d'expertise dans le secteur spatial.

MÉTHODE

L'ASC a fait parvenir un questionnaire à plus de 250 organisations canadiennes (privés, de recherche et académiques) ayant démontré un intérêt particulier pour le domaine spatial. Des données complémentaires ont été recueillies dans le cadre d'un processus de consultation interne avec certains agents de l'ASC et du gouvernement dont l'intéraction avec les intervenants a été jugée statistiquement pertinente.

Veuillez noter que toutes les informations relatives aux entreprises, utilisées à des fins de compilation dans ce rapport, sont confidentielles et qu'elles ne peuvent être utilisées et publiées que de façon global seulement. Ainsi, dans certains cas, afin de respecter ce niveau de confidentialité, les auteurs n'ont pu donner d'explications plus détaillées ou effectuer des analyses plus poussées des résultats.

DÉFINITIONS

On définit le secteur spatial canadien comme étant constitué d'organismes (privés, publics et universitaires) dont les activités dépendent du développement et de l'utilisation de systèmes spatiaux et/ou de données spatiales. Conformément à cette définition, le secteur spatial canadien comprend les activités suivantes :

Segment spatial : Ce dernier comprend la recherche et le développement ainsi que la fabrication, l'essai, l'intégration et le lancement de plates-formes (satellites, véhicules spatiaux et système robotique), de systèmes complets, de sous-systèmes et de composantes.

Segment terrestre : Ce dernier comprend la recherche et le développement, la fabrication, l'essai et l'intégration d'installations au sol pour contrôler des systèmes spatiaux et des satellites, pour relier ces satellites à des réseaux d'opération terrestre et pour le traitement des données provenant de ces satellites.

Applications et autres services : Il s'agit notamment du développement et/ou de l'offre de services, de produits et de technologies à valeur ajoutée qui ont pour origine l'utilisation de systèmes spatiaux et/ou de données spatiales et l'offre de services de consultation et d'ingénierie.

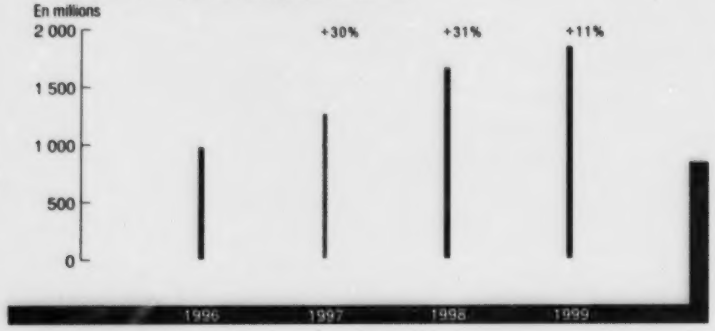
Recherche spatiale : Il s'agit de la recherche reliée aux activités spatiales non commerciales.

[6] Anik F1, fabriqué par Boeing Satellite Systems, a été lancée avec succès le 21 novembre 2001 à bord d'une fusée Ariane à partir du centre spatial guyanais.

[7] Pour un compte rendu détaillé des tendances en télécommunications, en robotique, en observation de la Terre et en navigation, consultez le document de l'ASC intitulé Tendances commerciales dans le secteur spatial mondial : édition 2000.

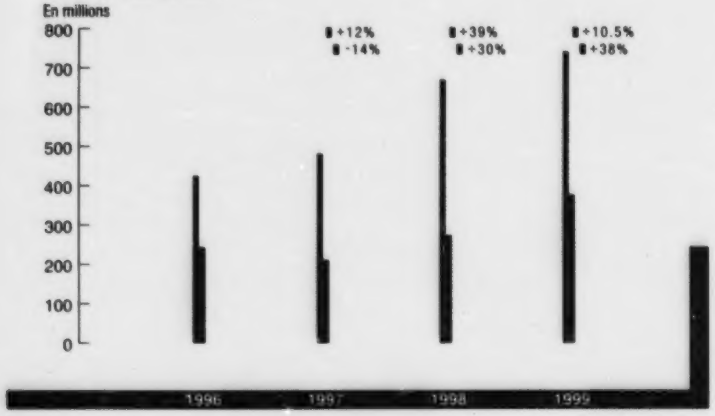
[8] Les résultats des éditions précédentes ont été pondérés de manière à tenir compte des données non perçues des non-répondants. Dans les rapports antérieurs, les calculs indiquaient que cette proportion était de 2 à 2,5 % pour l'ensemble des réponses, ce qui représente une marge d'erreur acceptable dans le cadre de cette étude.

Revenus totaux des activités spatiales au Canada



968 049 042 $ 1 256 362 092 $ 1 647 503 485 $ 1 829 760 188 $

Revenus intérieurs de sources non gouvernementales (autres) et gouvernementales



Autres	429 832 930 $	481 989 510 $	669 921 918 $	740 459 065 $
Gouvernementales	240 845 346	208 016 812	270 907 111	372 746 812

REVENUS

En 1998, les revenus totaux du secteur spatial canadien ont augmenté de 31 %, s'établissant à 1,65 Md$, comparativement à 1,26 Md$ en 1997. En 1999, les revenus ont à nouveau connu une hausse de 11 %, atteignant 1,83 Md$. Au cours des quatre dernières années, l'ensemble des revenus du secteur spatial canadien a connu une croissance de 89 %, passant de 969 M$ en 1996 à 1,83 Md$ en 1999.

REVENUS INTÉRIEURS

De 1997 à 1998, les revenus intérieurs ont augmenté de 36 %, pour passer de 690 M$ à 941 M$. Pour cette même période, les revenus intérieurs provenant de sources non gouvernementales (« autres ») ont augmenté de 39 %, passant de 482 M$ à 670 M$ tandis que les revenus provenant de sources gouvernementales ont connu un essor de 30 %, progressant de 208 M$ à 271 M$. En 1999, les revenus intérieurs ont de nouveau augmenté, toutefois de façon moins significative, de 18 % pour atteindre 1,1 Md$. Au cours de la même année, les revenus provenant de sources non gouvernementales ont connu une croissance de 10,5 %, passant de 670 M$ à 740,5 M$, tandis que les revenus provenant de sources gouvernementales ont augmenté de 271 M$ à 372 M$, ce qui équivaut à une hausse de près de 38 %.

La proportion des revenus intérieurs générés par les sources gouvernementales par rapport à ceux non gouvernementales est demeurée sensiblement la même au cours des deux dernières années. Elle a été de 29 %/71 % et de 33 %/67 % respectivement. Le Canada continue de se comparer un peu plus favorablement aux autres pays à cet égard puisque le rapport à l'échelle mondiale entre les revenus de l'industrie spatiale et l'ensemble des activités commerciales se chiffre à 64 % en 1998 alors que le Canada dépasse ce pourcentage en tenant compte que des revenus intérieurs provenant de sources non gouvernementales.[9]

En ce qui a trait à la proportion des revenus totaux, celle des revenus intérieurs a augmenté de 2 % pour s'établir à 57 % en 1998 et à 61 % en 1999. Cette proportion est toutefois moindre que celle de 1996 qui était presque de 70 %.

Entre 1996 et 1999, l'ensemble des revenus intérieurs a augmenté de 442,5 M$ (66 %), grimpant de 671 M$ à 1,1 Md$. Ceux provenant de sources non gouvernementales ont connu une augmentation de 72 %, passant de 430 M$ à 740,5 M$ et ceux provenant de sources gouvernementales ont augmenté de 55 %, passant de 241 M$ à 373 M$.

[9] *State of the Space Industry 1999*
(Space Publications et A.T. Kearney, conseillers en gestion).

REVENUS D'EXPORTATION

Malgré le fait que le volume total des exportations spatiales du Canada n'ait pas affiché un taux de croissance semblable à celui de 1997 (+88 %), les revenus d'exportation ont connu une augmentation respectable de 25 % en 1998, grimpant de 566 M$ à 707 M$. Ce taux s'est toutefois atténué en 1999. Les revenus d'exportation se sont en effet établis à 717 M$, soit l'équivalent d'une augmentation de 1,4 %. Pendant que les revenus intérieurs étaient à la hausse, proportionnellement aux revenus totaux, les revenus d'exportation ont chuté dans les mêmes proportions (-2 %) en 1998. Ils représentaient alors 43 % de l'ensemble des revenus totaux et 39 % en 1999. Malgré cette baisse, l'ensemble des revenus d'exportation a augmenté de 138 % entre 1996 et 1999. Cette hausse est attribuable en grande partie aux efforts fructueux de commercialisation de la part des organismes spatiaux canadiens et de la faiblesse du dollar canadien sur le marché mondial.

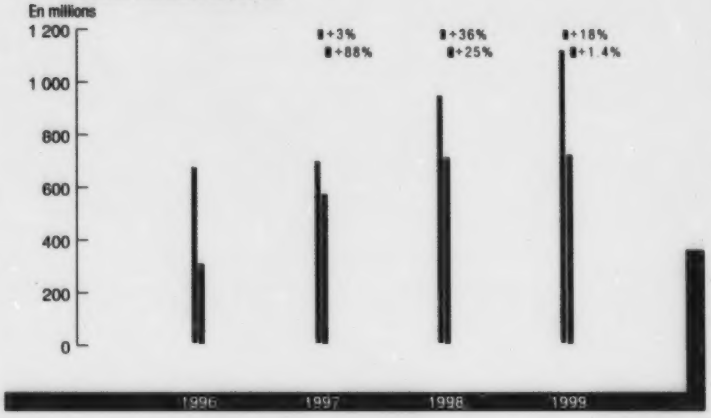
Parmi les principales régions du monde ciblées pour les exportations (États-Unis, Europe et Asie) le marché américain domine toujours avec 445 M$, soit 63 % de l'ensemble des revenus d'exportation en 1998 et 466 M$ en 1999, soit 65 % de l'ensemble des revenus d'exportation. En terme de croissance, les revenus d'exportation en provenance des États-Unis ont augmenté de 22 % en 1998, un ralentissement par rapport à l'augmentation de 102 % réalisée entre 1996 et 1997. Ce taux de croissance a continué de diminuer, glissant sous la barre des 5 % en 1999.

Les exportations vers l'Europe ont augmenté de 16 %, passant de 100 M$ en 1997 à 166 M$ en 1998. Une certaine part de cette hausse est sans doute attribuable à la participation du Canada, depuis bon nombre d'années, aux programmes de l'Agence spatiale européenne (ESA). Les revenus d'exportation ont à nouveau grimpé en 1999 pour atteindre les 136 M$, soit l'équivalent d'une hausse de 17 %.

Dans la région de l'Asie et du Pacifique, les exportations ont connu une croissance de 14 % en 1998, grimpant de 73 M$ à 83 M$. En 1999, les exportations vers cette région ont subi une légère diminution de 10 % pour se chiffrer à 75 M$. Le redressement de l'économie asiatique, jumelé à l'accroissement de la demande en services satellitaires, devrait engendrer plus d'occasions d'affaires ainsi que l'augmentation des ventes pour l'industrie spatiale canadienne dans les années à venir.

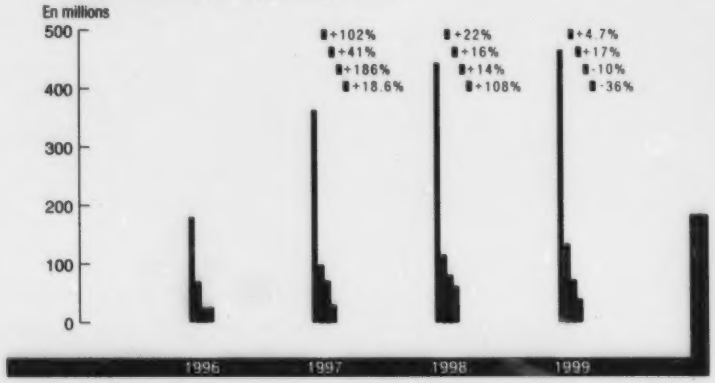
Les revenus provenant des « autres » régions du monde ont enregistré la plus importante progression en 1998, grimpant de 108 % pour atteindre un total de presque 63 M$, une grande partie d'entre elles provenant de l'Amérique du Sud. Les revenus des exportations aux « autres » régions ont diminué de 36 % en 1999 (40 M$), pour atteindre un niveau correspondant d'avantage aux résultats des années précédentes (25 M$ en 1996 et 30 M$ en 1997). Outre l'Amérique du Sud, l'Australie et la Russie étaient au nombre des « autres » régions d'exportation de la technologie et de l'expertise canadiennes en 1998-1999.[10]

Revenus intérieurs / exportation



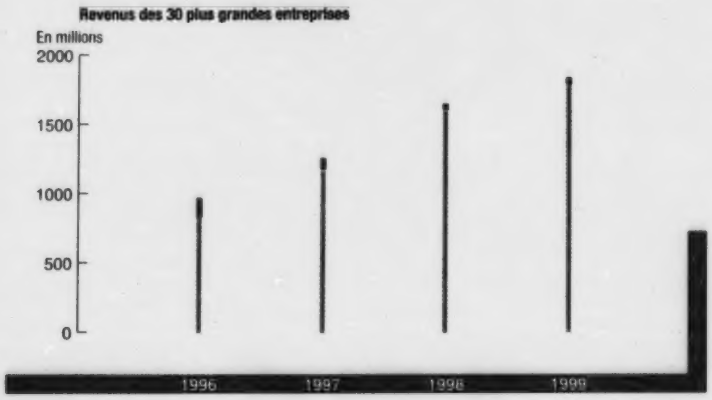
	1996	1997	1998	1999
Intérieur	667 678 276 $	690 006 322 $	940 829 029 $	1 113 205 877 $
Exportation	301 170 766	566 355 770	706 674 456	716 554 311

Régions du monde ciblées pour les exportations

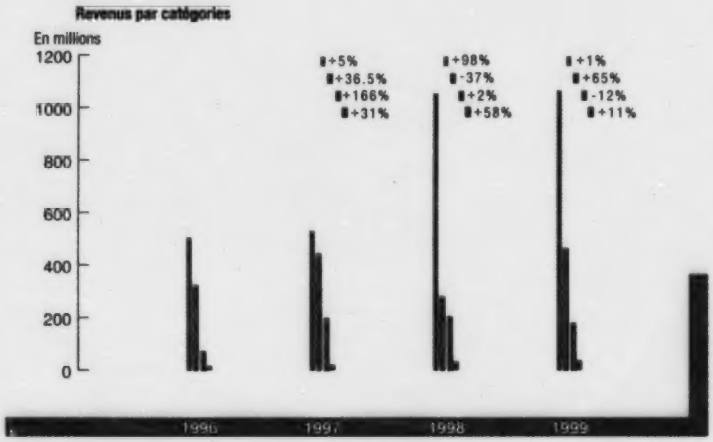


	1996	1997	1998	1999
É.-U.	179 883 987 $	363 655 934 $	444 945 886 $	466 040 021 $
Europe	70 605 692	99 812 451	116 088 499	135 633 973
Asie	25 389 788	72 667 622	82 655 851	74 501 803
Autres	25 491 299	62 984 220	62 984 220	40 378 514

[10] *Des efforts seront faits dans les prochaines études en vue de faire une répartition plus précise des régions ou pays clés compris à la catégorie « autres ».*



	1996	1997	1998	1999
Autres	138 646 382 $	81 183 500 $	45 947 051 $	43 842 515 $
30 plus grandes entreprises	830 202 660	1 175 178 592	1 601 556 434	1 785 917 673



	1996	1997	1998	1999
Applications et services	531 799 211 $	557 843 514 $	1 103 791 178 $	1 115 936 345 $
Segment spatial	341 533 436	466 178 615	294 598 053	486 842 097
Segment terrestre	79 181 687	210 902 827	215 270 858	189 535 573
Recherche	16 334 708	21 437 136	33 843 385	37 446 174

REVENUS DES 30 PLUS GRANDES ENTREPRISES

En 1998, 97 % de l'ensemble des revenus générés par les activités spatiales ont été réalisés par 30 entreprises. En 1997, les 30 plus importantes entreprises avaient cumulées 94 % des revenus totaux et 86 % en 1996. Cette concentration a atteint 97,6 % en 1999. Le nombre d'entreprises ayant réalisés des revenus de plus de 1 M$ est passé de 42 en 1997, à 44 en 1998 et à 45 en 1999.

REVENUS PAR CATÉGORIES D'ACTIVITÉS SPATIALES

Les différentes catégories d'activités spatiales ont connu leur part de hauts et de bas en 1998 et 1999 :

Segment spatial : Décroissance de 37 % (295 M$) en 1998 et augmentation de 65 % en 1999 (487 M$). Au total, ce segment a connu une hausse de 43 % de ses revenus entre 1996 et 1999. Par rapport à l'ensemble des revenus générés par toutes les catégories, le segment spatial compte pour 18 % des revenus totaux en 1998 et 27 % en 1999. Les occasions d'affaires nouvelles en technologies spatiales que recherchent les agences spatiales du Canada et de l'Europe ont clairement profité à l'industrie, plus particulièrement celles qui appuient les initiatives en sciences spatiales, l'observation de la Terre et la robotique.

Segment terrestre : Hausse de 2 % des revenus qui se chiffraient à 215 M$ en 1998 et diminution de 12 % pour atteindre 190 M$ en 1999. Proportionnellement aux revenus totaux, le segment terrestre en a recueilli 13 % en 1998. Cette proportion a toutefois diminué à 10 % en 1999. Au total, ce segment a connu un essor de 139 % entre 1996 et 1999, quoique l'augmentation de 1997 en constitue la majeure partie. La progression du segment spatial devrait améliorer le rendement du secteur terrestre.

Applications et autres services : Forte augmentation de 97 % pour atteindre des revenus de l'ordre de 1,1 Md$ en 1998 et légère baisse de 1 % en 1999 avec des revenus de $1,12 Md$. Ce segment a connu une hausse marquée de 110 % entre 1996 et 1999—surtout grâce au secteur des services en télécommunications. Cette catégorie a constitué 67 % des revenus totaux en 1998 et 61 % en 1999.

Recherche spatiale : Augmentation de 58 % en 1998 par rapport à 1997 (de 21 M$ à 34 M$) et autre augmentation de 11 % en 1999 (de 34 M$ à 37 M$). Dans l'ensemble, ce segment a connu un essor de 129 % entre 1996 et 1999, passant de 16 M$ à 37 M$. Par rapport aux revenus totaux, le segment de la recherche spatiale compte pour environ 2 % de ces derniers. Les augmentations ont été plus importantes dans les secteurs de la R-D et de l'observation de la Terre, puisqu'elles ont grimpé de 353 % pour passer de 2,6 M$ à 11,6 M$ en 1998 et à 14 M$ en 1999 (+24%). Ces augmentations correspondent à 34 % de l'ensemble de la recherche spatiale dans les diverses catégories en 1998 et à 38 % en 1999. Les sciences spatiales qui, en 1998 et 1999, comptaient pour 57 % et 55 % respectivement de l'ensemble de la recherche spatiale, a enregistré des revenus de 19 M$ en 1998, soit une hausse de 58 % comparativement aux 12 M$ de revenus réalisés l'année précédente, et une seconde hausse de 6 % en 1999, pour atteindre 20 M$.

REVENUS PAR SECTEURS D'ACTIVITÉS SPATIALES

Le secteur des **télécommunications** a été de loin le plus important secteur d'activités du secteur spatial au Canada. En 1998, les télécommunications par satellite ont généré 72 % (1,19 Md$) des revenus de l'ensemble des activités spatiales, soit une augmentation de 38 %, comparativement à l'année précédente. Les revenus dans ce secteur d'activité ont diminué légèrement de 2 % en 1999 pour se chiffrer à 1,16 Md$, ce qui compte pour 63 % de l'ensemble des revenus.

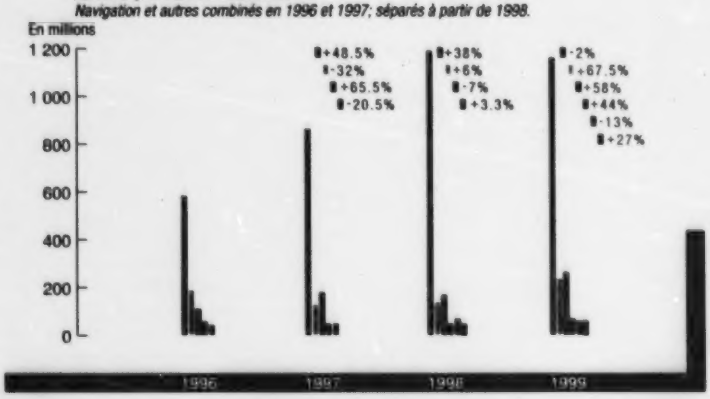
Sur les marchés mondiaux, les systèmes satellitaires deviennent des compléments et/ou des solutions de rechange de plus en plus viables aux systèmes terrestres, comme c'est le cas des systèmes satellites de télédiffusion directe à domicile. Au fil de l'évolution des technologies de diffusion directe à domicile, surtout en matière d'accroissement de la largeur de bande, les fournisseurs de service se trouvent en meilleure position d'offrir des services plus rapides, de meilleure qualité et à moindre coût à un nombre de plus en plus important d'abonnés. La concurrence s'intensifie entre les entreprises de télécommunications par satellites et le secteur des services terrestres actuel (principalement les câblodistributeurs). On prévoit une augmentation des fusions et des acquisitions en cette période où le marché offert aux fournisseurs de service de télédiffusion par satellite, d'accès à l'Internet par satellite et éventuellement de radiodiffusion prend de l'expansion.

Les activités **d'observation de la Terre** arrivent au deuxième rang en importance dans le secteur spatial en 1998 et 1999. Les revenus de ce secteur ont été de l'ordre de 166 M$ en 1998, une diminution d'environ 7 % par rapport à 1997 (177 M$). En 1998, en comparaison avec les autres secteurs, l'observation de la Terre a représenté 10 % de l'ensemble des revenus totaux des activités spatiales. Par contre, elles ont connu en 1999 une croissance d'environ 58 % (261 M$), pour équivaloir à un total de 14 % de l'ensemble des revenus des activités spatiales. Entre 1996 et 1999, l'observation de la Terre a connu une impressionnante hausse de 144 % de ses revenus, ce qui est de bonne augure pour la communauté de la télédétection au Canada.

Malgré une progression de la commercialisation dans l'industrie de l'observation de la Terre, les gouvernements (tant civils que militaires) demeurent toujours la plus importante clientèle en matière de données et de services. Au Canada, par exemple, le Service canadien des glaces d'Environnement Canada, a énormément recours aux données RADARSAT-1, ce qui fait de la surveillance des glaces le principal marché de RADARSAT International (RSI) qui compte sur plus de 500 clients répartis dans 57 pays .[11]

Sur la scène internationale, l'efficacité de RADARSAT en matière d'appui à la gestion des catastrophes et de surveillance des récoltes attire de plus en plus de clients étrangers (plus particulièrement les gouvernements d'Asie). Les taux de croissance devraient poursuivre sur la même lancée tant et aussi longtemps que : les technologies de télédétection convergeront avec d'autres technologies spatiales et non spatiales (p. ex. le GPS); les efforts inter-organismes visant à appuyer la gestion des catastrophes progresseront[12] et que la demande de solutions clé en main, ainsi que l'offre subséquente à des consommateurs de tout ordre, augmentera.

Revenus par secteurs d'activités
Navigation et autres combinés en 1996 et 1997; séparés à partir de 1998.



	1996	1997	1998	1999
Télécom.	580 018 610 $	861 200 251 $	1 187 604 467 $	1 159 496 563 $
Robotique	184 435 763	125 982 175	133 557 973	223 768 663
OT	107 014 610	177 128 168	165 522 459	260 987 278
Sci. spatiale	56 789 746	45 160 204	46 671 772	67 350 046
Navigation			66 840 621	57 952 059
Autres			47 306 186	60 205 580

[11] *RADARSAT – Revue annuelle 1999, Agence spatiale canadienne.*

[12] *En octobre 2000, l'ASC, l'Agence spatiale française (CNES) et l'Agence spatiale européenne ont signé une entente visant à améliorer la mobilisation des efforts de sauvetage et d'aide concernant les catastrophes naturelles ou technologiques. À partir du 1er novembre 2000, les autorités responsables du sauvetage et de l'aide se sont vu remettre un numéro de téléphone confidentiel pour rejoindre les agents responsables du déploiement rapide des ressources spatiales, dont RADARSAT-1.*

Les activités découlant de la **robotique** ont augmenté de 6 % en 1998, pour passer de 126 M$ à 134 M$. Par rapport à l'ensemble des activités, la robotique a connu une décroissance de 10 % en 1997 et de 8 % en 1998. Les résultats de 1999 sont plus positifs, les revenus ayant bondit de 68 % pour atteindre 224 M$ portant ainsi la proportion de l'ensemble des revenus des activités spatiales à 12 %. En 1998 et en 1999, comme pour les années précédentes, les revenus découlant des activités robotiques du segment terrestre (6,9 M$ ou –5 % en 1998, et 5,6 M$ ou –19 % en 1999) et des Applications et autres services (11,5 M$ ou +62 % en 1998, et 9 M$ ou –21 % en 1999) ont été moindre que les revenus générés par le segment spatial qui a enregistré des revenus de l'ordre de 114 M$ en 1998 (+3 %) et de 208 M$ en 1999 (+83 %).

En plus du projet du Système d'entretien mobile (MSS pour Mobile Servicing System), la contribution du Canada à la Station spatiale internationale (SSI), les initiatives en robotique spatiale relatives à l'entretien des véhicules spatiaux ou à l'exploration de Mars sont prometteuses. En jumelant ces initiatives à d'autres du segment terrestre, telles que l'inspection, l'exploitation minière, la surveillance, la fabrication et les soins de santé, les activités en robotique au sein de l'industrie devraient devenir de plus en plus viables sur le plan commercial.

Contrairement au déclin constaté en 1997 dans les revenus associés aux activités en **sciences spatiales**, une légère hausse de 3 % a été enregistrée en 1998, passant de 45 M$ à 47 M$. En 1999, l'activité en sciences spatiales a considérablement augmenté, résultant en une hausse de 44 % des revenus qui se sont chiffrés à 67 M$. Ce secteur comprend l'exploration planétaire et le nouveau champ d'activité prometteur qu'ouvrira sous peu la SSI et qui donnera lieu à des progrès dans les domaines de la R-D pharmaceutique, la biotechnologie et l'électronique de pointe. La participation du Canada au projet de la SSI procure à l'industrie et aux chercheurs canadiens un accès au laboratoire orbital d'expérimentation en microgravité et vise à consolider le rôle prépondérant du Canada dans le milieu des sciences spatiales.

Dans les études antérieures, les revenus découlant des activités associées à la **navigation** ont été principalement intégrés à ceux du secteur « Autres », lesquels revenus se sont chiffrés à 47 M$ en 1997. C'est en 1998 qu'on a présenté pour la première fois les activités de la navigation comme une activité spatiale distincte. Il est ici intéressant de souligner que la navigation, à titre d'entité particulière, a généré des revenus de près de 67 M$ en 1998 et de 58 M$ en 1999, ce qui dépasse largement les totaux rapportés antérieurement pour les « Autres » secteurs.

Ce marché émergeant résulte essentiellement de l'utilisation de plus en plus répandue du GPS dans les avions, dans les systèmes de navigation à bord des voitures et des véhicules d'urgence, pour les activités de recherche et sauvetage de même que pour les sports et les loisirs. Certains analystes estiment que le taux de croissance actuel de ce marché s'établit entre 25 % et 40 % annuellement; alors que d'autres sont encore plus optimistes.[13] Comme l'a souligné un analyste, « le GPS est semblable en plusieurs points à l'Internet, un autre phénomène qui semble avoir envahi soudainement le monde et qui s'est complètement développé au cours des dernières années. Or, on sait très bien que l'avènement de ces deux phénomènes se préparait depuis plusieurs années déjà ».[14]

Même sans les revenus attribuables à la navigation, les activités du secteur « **Autres** » ont affiché de bons résultats : 47 M$ en 1998 et 60 M$ en 1999, marquant ainsi une augmentation de 27 %. Ce secteur englobe diverses activités liées à l'espace, allant des opérations militaires et de l'ingénierie des structures aux études de marché. Si on combine le secteur « Autres » aux activités de la navigation, on enregistre des augmentations de revenus de quelque 152 %, passant de 47 M$ à 118 M$ entre 1997 et 1999.

[13] GPS World's Big Book of GPS 2000 (Advanced Star Communications; 2000; p. 161)
[14] Ibid., (p. 10)

ACTIVITÉS PAR RÉGION

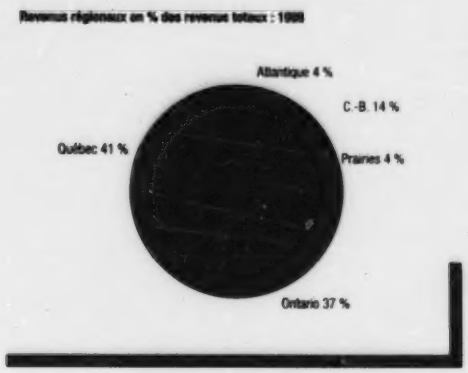
L'**Ontario** a connu une hausse de 17 % de ses revenus, passant de 525 M$ en 1997 à 614 M$ en 1998. Comparativement aux autres régions, l'Ontario continue d'occuper le haut du tableau avec 37 % des revenus totaux pour l'ensemble du pays, mais sa part des revenus totaux est passée de 53 % en 1996 à 42 % en 1997. Les résultats rapportés au sondage en 1999 ont été légèrement à la baisse, soit de 0,5 %, pour atteindre un total de 611 M$. En terme de revenus à l'échelle nationale, l'Ontario a continué de perdre du terrain par rapport aux autres régions en 1999 en affichant une diminution supplémentaire de 4 %, pour atteindre 33 % des revenus globaux.

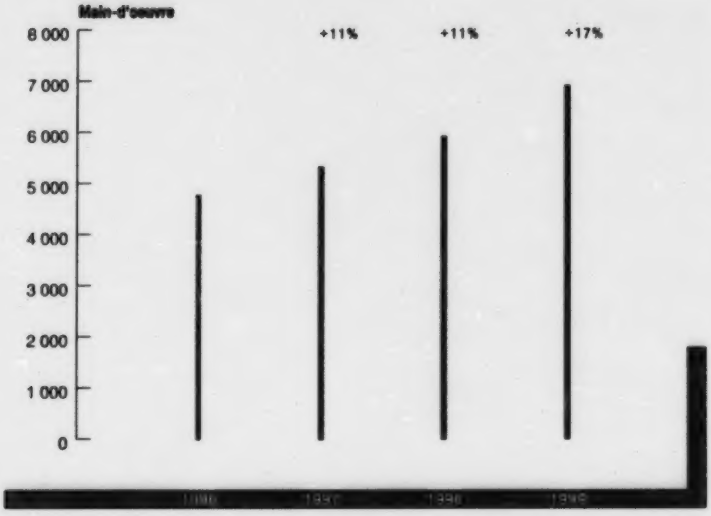
Le **Québec** a bénéficié d'une hausse de 44 % des revenus en 1998, soit de 467 M$ à 672 $M, et a devancé l'Ontario pour ce qui est des revenus générés. La province a maintenu son avance en 1999 en enregistrant des revenus de 674 M$, ce qui témoigne d'une légère hausse de 0,2 %. Par rapport au total des revenus à l'échelle du pays, la proportion du Québec a atteint 37 % en 1997, 41 % en 1998, puis est redescendue à 37 % en 1999.

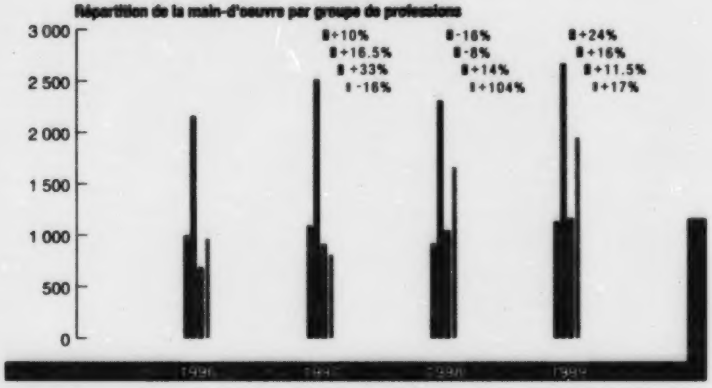
Pour sa part, la **Colombie-Britannique** (C.-B.) se classe encore au troisième rang pour ce qui est des revenus totaux, mais surpasse toutes les autres régions au chapitre des hausses de pourcentage. Les revenus de la C.-B. ont augmenté de 65 % en 1998, s'élevant à 229 M$ comparativement à 139 M$ l'année précédente. En 1999, les revenus de la province ont encore augmenté de 56 % pour atteindre 357 M$. Sur le plan des revenus totaux, c'est la C.-B. qui a gagné le plus de terrain, avec des augmentations de 7,6 % en 1996, de 11 % en 1997, de 14 % en 1998 et de près de 20 % en 1999. L'industrie de la télédétection a joué un rôle stratégique dans l'atteinte des résultats globaux de la région. Depuis le sondage de 1997, la part des revenus totaux de la Colombie-Britannique a enregistré une hausse de 76 %.

En 1998, les provinces voisines, désignées les **Prairies** (Alberta, Saskatchewan et Manitoba), ont bénéficié d'une augmentation des revenus de 67 M$ à 72 M$, pour une hausse de 8 %. Les Prairies ont connu, en 1999, une augmentation de 17 %, portant les revenus à 85 M$. Le savoir-faire de cette région dans le domaine du contrôle de systèmes au sol et des projets en sciences spatiales, y compris de la fabrication de satellites, continue de se traduire par un certain optimisme quant aux perspectives d'avenir.

En 1998, les revenus des provinces du **Canada atlantique** (Terre-Neuve, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard) ont augmenté de 4 %, passant de 58 M$ à 60 M$—et encore de 72 % en 1999, pour atteindre les 103 M$. Les applications et services en télécommunications ont généré d'excellents résultats pour cette région. Compte tenu des projections mondiales dans ce domaine d'expertise, ce créneau régional devrait continuer de produire d'intéressantes retombées.







Gestion / Admin.	995	1 093	915	1 132
Ing. / Scient.	2 156	2 511	2 304	2 664
Tech.	690	916	1 045	1 165
Autres	971	816	1 666	1 950

EMPLOIS

Le nombre de travailleurs de l'industrie spatiale au Canada a augmenté, tout comme l'ensemble de ses revenus. En 1998, le secteur spatial employait 5 930 personnes, comparativement à 5 336 en 1997, soit une hausse de 11 % de la main-d'œuvre en cette année particulière où l'on avait enregistré une augmentation de 31 % des revenus. La main-d'œuvre totale dans ce secteur a continué d'augmenter en 1999, passant à 6 911 employés pour une hausse de 17 %, comparativement à une hausse de 11 % dans les revenus globaux. Depuis 1996, 2 099 employés de plus ont joint les rangs des travailleurs du secteur spatial (passant de 4 812 à 6 911 employés), ce qui se traduit par une hausse de 44 %.

Groupes de professions

Parmi les quatre groupes de professions (Gestion/Administration, Ingénieurs/Scientifiques, Techniciens, Autres), c'est celui des Ingénieurs/Scientifiques qui a compté le grand nombre de travailleurs en 1998 avec 2 304 personnes, ce qui représente une diminution de 8 %. Cette proportion s'est cependant accrue de 16 % en 1999, représentant 2 664 travailleurs. Au cours des dernières années, le groupe « Autres » a connu une croissance considérable qui s'est traduite par une augmentation de 139 % depuis 1997.[15] Au cours de la même période, le groupe « Gestion » a enregistré des hauts et des bas. En 1998, il s'est caractérisé par une baisse de 16 % de ses effectifs, qui sont passés de 1 093 à 915 employés, puis ensuite totalisé de 1 132 employés en 1999, s'établissant ainsi à 23 % de la main d'œuvre totale.

Répartition des emplois par catégorie d'activités spatiales

Le nombre d'employés de la catégorie Applications et services a augmenté de 30 % en 1998, passant à 2 160, et d'un autre 20 % en 1999 pour totaliser 2 593 travailleurs. Les employés du Segment spatial ont été moins nombreux en 1998. Leur nombre a chuté de 9 %, pour un total de 2 080 employés. L'année suivante, cette proportion est passée à 31 % avec 2 721 travailleurs. La catégorie de Segment spatial a donc repris le titre de principale catégorie d'emplois à la catégorie Applications et service, comme ce fut le cas en 1997.

Le nombre des travailleurs de la catégorie Recherche a rattrapé le terrain perdu lors de l'étude antérieure (-38 % en 1997, passant de 392 à 245 emplois), grâce à une augmentation de 73 % des effectifs, totalisant 423 employés en 1998. Une légère baisse de 4 % a été constatée en 1999, ce qui a porté le nombre de travailleurs à 406, lequel est demeuré supérieur aux résultats de 1996 et de 1997. Ayant connu une augmentation considérable en 1997 (hausse de 79 %, passant de 645 à 1 154 employés), la main-d'œuvre de la catégorie Segment terrestre s'est stabilisée à 1 267 travailleurs en 1998, produisant ainsi une augmentation de 10 %. En 1999, le nombre de travailleurs de cette catégorie a chuté de 6 % pour s'établir 1 191.

[15] La croissance enregistrée pour le groupe "Autres professions" est telle qu'on envisage de le subdiviser davantage dans les prochains rapports.

Répartition des emplois par région

Au plan régional, l'**Ontario** a continué d'être le principal employeur des travailleurs du secteur spatial. Cette province a affiché une augmentation de 36 % en 1998, avec 2 870 emplois, et une autre augmentation de 7 % en 1999 pour un total de 3 066 emplois. La part ontarienne de l'ensemble des effectifs du secteur spatial canadien a, elle aussi, été en hausse en 1998, passant de 40 % à 48 %. Elle est toutefois retombée à 44 % en 1999. Depuis 1997, la main-d'œuvre du secteur spatial en Ontario a augmenté de 100%, ce qui représente une extraordinaire croissance.

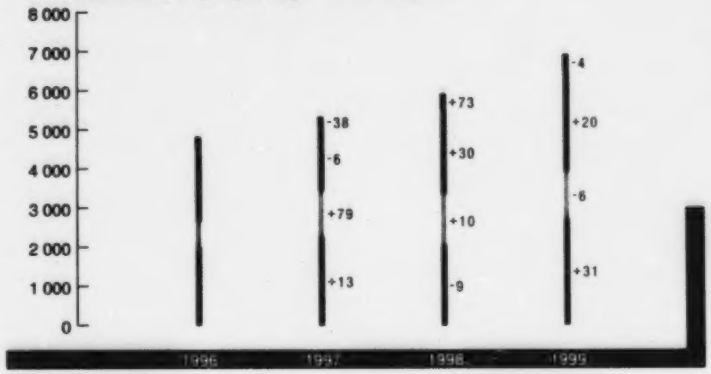
Contrairement à la croissance que le **Québec** a connue au chapitre des revenus, on note un déclin dans la main-d'œuvre du secteur spatial en 1998, affichant une diminution de 16 % des effectifs dont le nombre est passé de 1 534 à 1 292. Un rétablissement de 3 % a été constaté en 1999, portant ainsi le nombre à 1 335 travailleurs. Entre 1997 et 1999, la main-d'œuvre du secteur spatial québécois a chuté de 13 %, tandis que les revenus attribuables aux activités spatiales ont augmenté de 105 % au cours de la même période.

En 1998, la main-d'œuvre du secteur spatial du **Canada atlantique** a également décliné. Elle a diminué de 16 %, passant de 335 à 282 travailleurs. La tendance s'est renversée en 1999, grâce à des gains de 42 % qui ont porté le nombre de travailleurs secteur spatial à plus de 400. Ces chiffres correspondaient à environ 6 % de la main-d'œuvre de secteur spatial pour l'ensemble du pays. La croissance la plus marquée a été ressentie dans le domaine des applications et des services en télécommunications fournis par l'industrie du Canada atlantique. Depuis 1997, les effectifs du secteur spatial de cette région ont augmenté d'environ 20 %.

En 1997, le nombre d'emplois du secteur spatial avait monté en flèche dans les **Prairies**—augmentation de 55 % du nombre d'emplois qui est passé de 288 à 447. Toutefois, cette croissance subite s'est atténuée en 1998, avec une augmentation légèrement inférieure d'environ 4 % totalisant 463 travailleurs. En 1999, les résultats ont diminué de 11 %, indiquant un total de 414 employés. Depuis 1997, le total des effectifs du secteur spatial dans les Prairies a chuté d'environ 7 %.

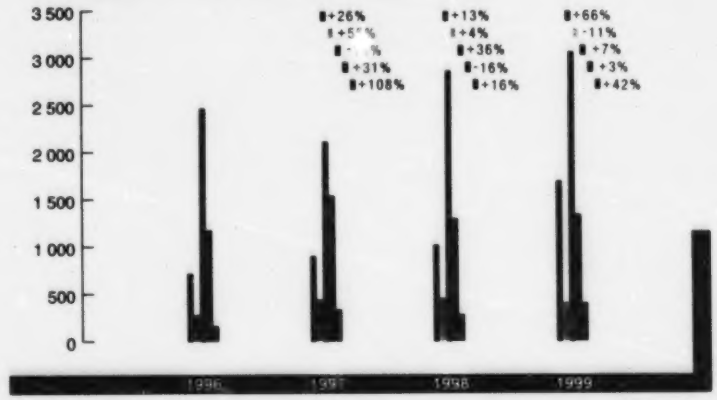
Enfin, sur la côte Ouest canadienne, la **Colombie-Britannique** a enregistré un nombre d'emplois élevé en hausse de 13 % en 1998 (passant de 905 à 1 023) et de 66 % en 1999 (pour un total de 1 696). Depuis 1997, la C.-B. a connu une augmentation de 87 % de ses effectifs du secteur spatial, ce qui en fait une des trois régions canadiennes à présenter une croissance entre 1997 et 1999 (les deux autres sont l'Ontario avec une augmentation de 100 % et le Canada atlantique qui affiche une augmentation de 20 %).

Répartition des emplois par catégorie d'activités spatiales

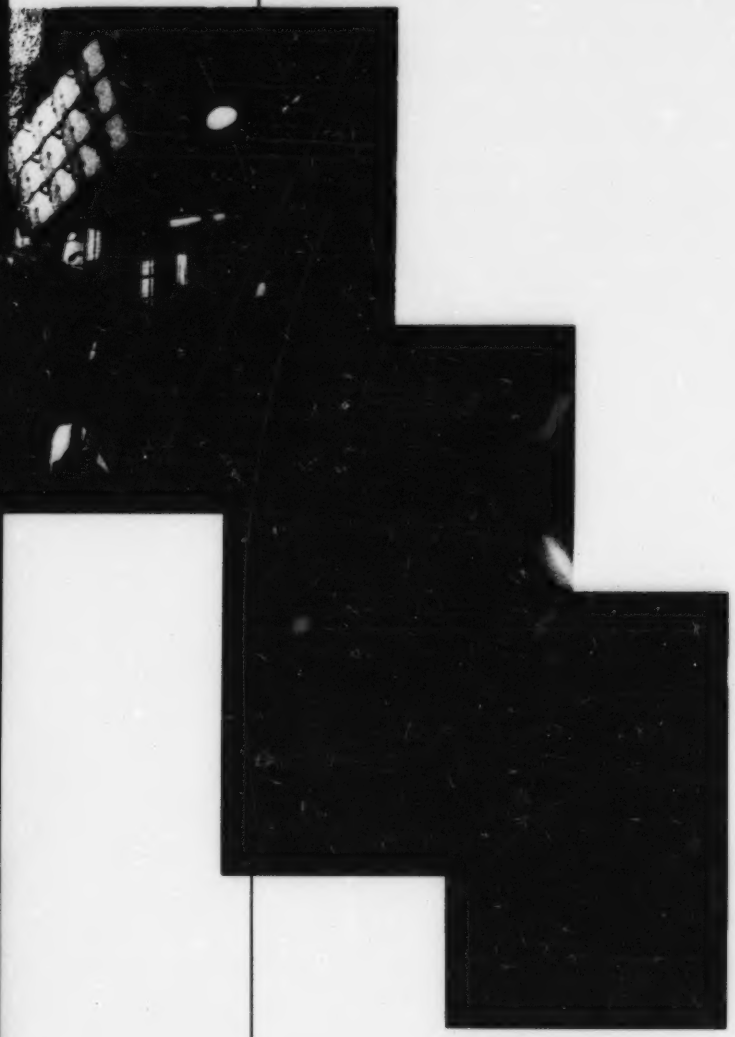


	1996	1997	1998	1999
Recherche	392	245	423	406
Applic. / Services	1 760	1 659	2 160	2 593
Seg. terrestre	645	1 154	1 267	1 191
Seg. spatial	2 015	2 278	2 080	2 721

Répartition de la main-d'oeuvre du secteur spatial par région



	1996	1997	1998	1999
C.-B.	271	905	1 023	1 696
Prairies	288	447	463	414
Ontario	2 470	2 115	2 870	3 066
Québec	1 172	1 534	1 292	1 335
Atlantique	161	335	282	401



CONCLUSION

Les années 1998 et 1999 se sont toutes deux révélées de bonnes années pour le secteur spatial canadien. Depuis le sondage de 1997, ses revenus globaux ont augmenté de 46 %, la part des revenus intérieurs ayant augmenté de 61 % et celle des revenus d'exportation de 27 %. Affichant un taux de croissance de 100 %, la catégorie des Applications et services spatiaux est venue surpasser toutes les autres, comme ce fut le cas ailleurs dans le monde.

En 1999, le secteur spatial comptait 30 % plus de travailleurs qu'en 1997. Bien qu'une hausse de 12 % se soit produite dans la main-d'œuvre de l'industrie aérospatiale canadienne entre 1998 et 1999,[16] celle de l'industrie spatiale canadienne a enregistré une augmentation respectable de 17 % pour la même période. Cette augmentation s'est surtout manifestée en Colombie-Britannique où ont été répertoriés près du quart de tous les emplois du secteur spatial. Au Canada atlantique, le nombre d'emplois du secteur spatial a progressé de façon intéressante, témoignant d'une croissance de 42 % en 1999. Entre 1998 et 1999, quatre des cinq régions canadiennes ont enregistré des augmentations.

À en juger par le taux de croissance des revenus et des niveaux d'emploi, l'avenir de l'industrie spatiale canadienne semble prometteur. Pour certaines sphères d'activités, en observation de la Terre par exemple, on observe une poussée de la technologie sur le marché, et les opportunités de commercialisation se concrétisent à un rythme adéquat. Le marché de la robotique spatiale connaît un cycle semblable, mais les retombées et la commercialisation des applications terrestres issues des technologies de la robotique spatiale se matérialisent beaucoup plus lentement.

En ce qui concerne les télécommunications mondiales, ce sont les conditions actuelles du marché qui continuent de dicter l'orientation de l'ensemble des programmes de commercialisation des produits spatiaux. On estime que le marché a maintenant atteint le billion de dollars. Or, le créneau industriel qu'a développé le Canada offre des avantages tangibles à l'industrie de même qu'à une collectivité grandissante d'utilisateurs canadiens.

L'ASC est déterminée à maintenir la compétitivité du secteur spatial au profit des nombreuses entreprises spatiales à travers le Canada, qu'il s'agisse de petites et de moyennes entreprises ou de grandes sociétés qui tentent de percer sur les nouveaux marchés étrangers. En fin de compte, les efforts que nous déployons contribuent à l'avancement des sciences, à la création de possibilités pour l'industrie et à la concrétisation d'un avenir prospère pour tous les Canadiens.

[16] *L'industrie aérospatiale au Canada : 1999-2000 (Rapport d'Industrie Canada, sept. 2000)*